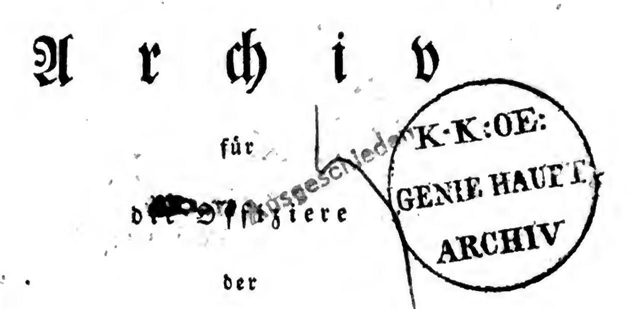






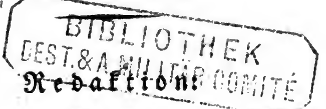
Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps.



Redaktion:

Plümicke, General-Major. Frôm, Oberst im Ingen.-Corps. Hein, Major d. Artillerie.

Zwölfter Jahrgang. Dreiundzwanzigster Band.

Mit drei Tafeln Zeichnungen.



Berlin und Posen.

Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.

1848.

Das Archiv wird auch künftig in Jahrgängen zu 6 Heften oder 2 Bänden erscheinen, und ungeachtet seiner weiteren Ausdehnung denselben Preis behalten. Die Herren Verfasser werden ergebenst ersucht, ihre Einsendungen portofrei an die Redaktion, oder an die Buchhandlung von E. S. Mittler zu richten und zugleich zu bestimmen, ob ihr Name dem Aufsatz vorgedruckt werden soll oder nicht. Auf Verlangen werden für den Druckbogen bei Originalaufsätzen 6 Thlr. und bei Uebersetzungen 5 Thlr. gezahlt. Besondere Abdrücke der Aufsätze müssen nach Maßgabe ihres Umfanges und ihrer Anzahl der Buchdruckerei vergütigt werden.

Sollten den Herren Subscribenten einzelne Hefte früherer Jahrgänge abhanden gekommen seyn, so können dergleichen, so weit der Vorrath noch reicht, ersetzt werden; die noch vorhandenen früheren Jahrgänge werden zu der Hälfte des Ladenpreises abgelassen.

Inhalt des dreiundzwanzigsten Bandes.

		Seite
I.	Ueber Küstenbefestigung	1
II.	Praktische Anweisung, den Schurzbau der Minengallerie in schlechtem standlosen Boden auf eine schnelle und sichere Weise, und somit zum Kriegsgebrauche geeignet, zu betreiben	24
III.	Ein neues Stations-Bestimmungs-Instrument . .	41
IV.	Ueber die Zerstörung steinerner Brücken	43
V.	Beschreibung eines Militair-Backofens mit Steinkohlenfeuerung	46
VI.	Versuche über die Haltbarkeit und Dauer des Seilwerks von mehrerlei Arten des Materials und bei verschiedener Weise der Anfertigung	49
VII.	Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik (Fortsetzung)	75
VIII.	Versuche, um die deckende Brustwehr einer zu rikoschettirenden Linie in der Breite des Wallganges durch Artillerie-Feuer dergestalt zu zerstören, daß der Wallgang dem diesseitigen direkten Feuer blosgelegt werde	93
IX.	Der eiserne Schleppwagen	105
X.	Auszüge aus dem spanischen Memorial für Ingenieure (1846)	112
XI.	Beschreibung eines in Woolwich angewendeten bombenfesten Mörtel-Mauerwerkes, nebst Angabe der durch Geschützfeuer auf dasselbe hervorgebrachten Wirkung	123
XII.	Kurze Notiz über eine im Mittelalter angewandte Sturmmaschine	135

Seite

XIII. Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik (Fortsetzung) 139

XIV. Notizen über die Organisation der königlich britischen und englisch-ostindischen Artillerie 159

XV. Betrachtungen über die Stellung und das Benehmen der Art.-Offiz. den Führern gemischter Truppen-Detaschements gegenüber, denen jene mit ihren Geschützen und resp. Batterieen bei Friedens-Manövern und im Kriege untergeordnet sind 174

XVI. Die Landwehr älterer Zeit, besonders in den Rheingegenden 185

XVII. Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik (Schluß) 201

XVIII. Einfluß des Durchmessers der Kartuschen und der Kugel auf die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse und auf den Rückstoß des Geschützrohrs 211

XIX. Uebungen der Abtheilung des Ingenieur-Corps zu Guadalajara 233

XX. Ansichten über den Gebrauch des Shrapnelfeuers im Feldkriege 241

XXI. Kurze historische Uebersicht der Befestigungskunst und der Bildung der Ingenieur-Corps in Spanien . . . 255

I.

Ueber Küstenbefestigung.

(Hierbei eine Zeichnung.)

(In einer Zeit wie die gegenwärtige, wo eine nationale Handelspolitik und die damit verbundene Konstituirung Deutschlands als einer Gesammt-Seemacht in nicht zu ferner Aussicht stehen, konnte vorliegender Aufsatz der unterzeichneten Redaktion nur sehr angenehm seyn. Sie ist zur Entgegennahme weiterer Aufsätze über Küstenvertheidigung, Umfang, Art, Bemannung und Vorbereitungen für eine den Eigenthümlichkeiten Deutschlands entsprechenden Kriegsflotte sehr bereit und macht in lezterer Beziehung insbesondere auf ähnliche Verhältnisse der Föderationstaaten von Nordamerika aufmerksam.)

Die Redaktion.

Man hört oft sagen: „die beste Küstenvertheidigung ist eine starke Flotte; es ist daher vortheilhafter, Schiffe bauen, als Schanzen anlegen".

Ist auch der Vordersatz wahr, so bildet doch der Nachsatz einen falschen Schluß, denn sonst dürfte man auch an den Landgrenzen keine Festungen errichten, da eine überlegene Armee eben so wenig einen Einfall zu fürchten hat, als eine überlegene Flotte eine feindliche Landung.

Das Falsche des Schlusses beruht darin, daß man im Voraus weder eine stets überlegene Flotte, noch eine immer siegende Armee

schaffen kann, weil diese Instrumente des Krieges zu beweglich, zu veränderlich sind, und daher ihr Schicksal, von so Vielem abhängig, nicht vorausbestimmbar ist. Die Armee, wie die Flotte, sind Zufällen unterworfen; und gerade, um diesen gegenüber ein konstantes, verlässiges, berechenbares Element in die Kriegführung zu bringen, baut man Landfestungen wie Küstenforts.

Ferner ist noch zu bemerken, daß es bei weitem leichter und weniger kostspielig ist, in kurzer Zeit sich gegen gefährliche Landungen durch Befestigungen zu sichern, als eine bis dahin noch nicht dagewesene Flotte, wie es bei uns der Fall ist, zu bilden, und von dieser jungen Schöpfung zu verlangen, daß sie den kampfgeübten und zahlreichen Seeheeren siegesgewiß gegenüber stehen solle.

Vollständig ausgerüstet kostet im Minimum:

ein Linienschiff von	120	Kanonen	7 bis 800000	Rthlr.	
„ „ „	100	„	6 bis 650000	„	
„ „ „	90	„	550 bis 600000	„	
„ „ „	80	„	460 bis 500000	„	u. s. f.

Dampffregatten sind verhältnißmäßig noch viel theurer, und tragen in Betracht der großen Zielfläche nur wenig Kanonen. — England, welches 1840 110 Linienschiffe und 468 kleinere Kriegsfahrzeuge besaß, soll seit dem Frieden 1815 ungefähr 80 Mill Pfd. St., d. h. etwa 534 Millionen Thaler für seine Schiffe ausgegeben haben.

Gegen diesen enormen Geldaufwand, den hiernach die Schöpfung einer genügend großen Flotte erfordern würde, und welchen sich überdies noch eine ansehnliche Truppenvermehrung (ungefähr 8 bis 9 Mann für jedes Schiffgeschütz) beigesellt, sind die Kosten für Küstenbefestigungen selbstredend nur sehr unbedeutend; und ich glaube, daß man zu dem Schluß berechtigt ist: daß eine preußische oder allgemeine deutsche Flotte sich nur entfalten kann im Schutze wohlversicherter Häfen, und daß wir feindlicher Landungen uns einstweilen am besten durch geeignete Küstenfestungen erwehren. — Deshalb sey es gestattet, auf dieses bis jetzt in Deutschland noch wenig entwickelte Thema näher einzugehen.

Der Feind kann in Bezug auf fremde Küsten beabsichtigen:

1) mit einer ganzen Armee zu landen, und von unerwartetem Punkte aus, auf von Truppen entblößtem Terrain vorzugehen; oder

2) unsere Häfen in Besitz zu nehmen und durch Wegnahme oder Vernichtung der Schiffe den diesseitigen Handel in seiner Wurzel zu zerstören; oder, wenn es gleichzeitig ein Kriegshafen ist, mit einem Schlage alle unsere etwaige militairische Thätigkeit zur See aufzuheben;

3) mit kleinen Detaschements zu landen und Streifzüge im Rücken der großen Armeen zu machen.

Zu 1. Was die Landung einer ganzen Armee betrifft, so ist diese weniger zu fürchten, als es wohl den Anschein hat. Es ist wohl keine Kriegsoperation schwerer einzuleiten und durchzuführen, als gerade diese. Der nothwendige Zeitaufwand zu ihrer Vorbereitung, die großen Kosten für die Herbeischaffung der Masse des erforderlichen Materials, machen eine Ueberraschung fast geradezu unmöglich; der Angreifende muß sich daher auf eine Vertheidigung gefaßt machen, und kann somit zu seiner Landung nur solche Stellen der Küste wählen, die ihm ein überwiegendes Artilleriegefecht von seinen Schiffen nach dem Lande möglich machen. Solche Orte sind aber sehr selten. Nur offene Rheden und weite Buchten, oder ein lang ausgedehnter Strand, längs welchem eine Flotte nahe dem Ufer manövriren kann, eignen sich zu großen Ausschiffungen; dabei muß sich der Feind eines geräumigen und geschützten Ankergrundes versichert haben, um sich nach der Ausschiffung und während der ferneren Operationen dahin zurückziehen zu können. Gute Ankerplätze sind aber nur diejenigen, welche einen sichern Grund, noch genug Wassertiefe während der Ebbe (15 bis 25′, je nach der Größe der Schiffe), leichte Ausgänge für verschiedene Windstriche haben und dabei gegen die Unbilden des Meeres und der Stürme gesichert sind." (S. **mémoire sur la défense et l'armement des côtes. Paris 1837.**)

Um die Schwierigkeiten einer solchen Landung noch anschaulicher zu machen, mögen hier einige interessante Beispiele folgen, welche der französische Ingenieur-Oberst Ardant in seinen **considérations politiques et militaires sur les travaux de fortifications etc. Paris 1846**, erzählt.

Um 27000 Mann Infanterie und 3000 Mann Kavallerie im Jahre 1809 in die Schelde zu führen, bedurften die Engländer 45 Kriegsschiffe verschiedener Größe, worunter sich 37 Linienschiffe befan-

den, und 400 Transport-Fahrzeuge. Zwei Monate waren nöthig, um die Einschiffung der Truppen und des Materials vorzubereiten.

1830 zählte die französische Flotte, welche 35000 Mann nach Algier übersetzte, 104 Kriegsfahrzeuge, worunter 11 Linienschiffe, 24 Fregatten und 7 armirte Dampfboote. Der Convoi bestand aus 480 Handelsschiffen und 85 flachen Fahrzeugen zur Ausladung. Sechs volle Monat großer Anstrengung wurden zur Vereinigung des Personals und des Materials dieser Expedition gebraucht. Die Operation der Einschiffung selbst dauerte 14 Tage, und die Ausschiffung fast eben so lange, wenn auch die Truppen ziemlich rasch ans Land gesetzt waren. Am 14. Juni kam die Flotte bei Sidi-Ferruch an, und erst am 25. war die Artillerie vor Algier. (Sidi-Ferruch ist von Algier ungefähr 3 geogr. Meilen entfernt.)

Außer diesen Beispielen zählt Oberst Ardant noch sämmtliche Versuche der Engländer seit 1627 bis 1815 auf — einige dreißig an der Zahl — um an der französischen Küste zu landen, welche aber sämmtlich ungünstig für den Angreifer abliefen, obwohl damals die französische Flotte der englischen gegenüber durchaus nicht die See halten konnte, und meistens im mittelländischen Meere eingeschlossen war. —

Aus dem bisher Gesagten geht von selbst hervor, daß eine Dampfflotte die Schwierigkeiten einer großen Landung durchaus nicht erleichtert, da die Ueberfahrt das geringste zu überwältigende Hinderniß ist; die eigentlichen Schwierigkeiten bestehen in der Ansammlung von Truppen, Material, Schiffen und Geld, der Landung und der riskanten Lage der Armee nach der Landung. (Aboukir.)

Die Aufgabe des Ingenieurs behufs dieses Theiles der Küstenvertheidigung scheint mir nur darin zu bestehen, die möglichen Landungsplätze mit Genauigkeit zu rekognosziren, und da, wo dem Feinde besondere Vortheile erwachsen könnten, hinreichend starke Batterieen anzulegen, so wie auch für gute und schnelle Kommunikationsmittel nach diesen Küstenbefestigungen hin zu sorgen. Die Beschaffenheit dieser Batterieen, ihre Stärke, Armirung etc. wird weiter unten in Betracht gezogen werden.

Zu 2. Eine andere Absicht des Feindes gegen unsere Küsten kann darin bestehen, daß er es versucht, sich der Häfen zu bemächtigen, um dadurch unserer Thätigkeit zur See jede Möglichkeit zu berauben. Hat ein Land Kriegshäfen, d. h. Punkte, wo die Materialien zu einer Kriegsflotte koncentrirt sind, so versteht es sich von selbst, daß der Feind auf diese zuerst sein Augenmerk richtet; diese müssen vor Allem befestigt werden, und sind auch von jeher in allen Ländern mit besonderer Sorgfalt gesichert worden. Genua, Brest, Cherbourg, Portsmouth ꝛc. waren stets Festungen ersten Ranges, wie überhaupt Kriegshäfen auf den äußersten Grad der Widerstandsfähigkeit gebracht werden müssen, da außer der Sicherung des Marinematerials, dabei nicht die Betrachtung unterlassen werden darf, daß eine solche Festung, einmal erobert, dem Feinde die sicherste Basis für seine ferneren Unternehmungen abgiebt. (Gibraltar.)

Aber nicht allein die Kriegshäfen bedürfen des Schutzes, sondern auch die größern Häfen unserer Handelsflotte können mit Recht Anspruch auf Sicherheitsmaßregeln machen. — Den schifffahrttreibenden Nationen ist stets sehr viel daran gelegen, den Handel ihres Feindes zu vernichten, und somit den inneren Ruin des Staates herbei zu führen. Am leichtesten erreicht er aber seinen Zweck, wenn er die diesseitigen Schiffe, wo er nur immer kann, wegnimt oder verbrent. Diesem entgegen zu wirken, ist es daher nothwendig, an den Mündungen der Häfen Forts und Batterieen anzulegen, die den Eingang feindlicher Fahrzeuge durch Kreuzfeuer unmöglich machen und dabei der blokirenden Flotte auf solche Entfernung Schach zu bieten, daß ein wirksames Bombardement oder in Brand schießen nicht zu fürchten ist. Gewöhnlich hilft die Natur hier der Befestigungskunst, da viele Hafenstädte nicht dicht am Meere liegen, sondern in einiger Entfernung davon ab, an den sich hier erweiternden Flußmündungen. Wenige Forts genügen daher in der Regel, um den inländischen Handel zu schützen, und die dazu nöthigen Kosten sind verhältnißmäßig gering, wenn man sich erinnert, daß z. B. die Handelsflotte Englands etwa 25000 Schiffe beträgt und einen jährlichen Umsatz von 800 Mill. Thaler bewirkt.

Ist auch die französische Handelsflotte nur halb so groß, und bildet die norddeutsche nur ungefähr den dreizehnten Theil der erstge-

nannten, so scheint mir doch auch unser kleiner Theil am Welthandel des Schutzes werth, da die Hafenstädte überhaupt zu den reichsten des Landes gehören und hier also das Meiste zu schützen ist.

Bei der Auswahl der zu befestigenden Punkte hat der Ingenieur also nicht allein strategische und taktische Rücksichten zu nehmen, sondern es tritt hier ein neues Interesse hinzu — das ökonomisch-merkantilische.

In Bezug auf diese Festungen als Küstenbefestigungen ist in technischer Hinsicht zu bemerken, daß es hier unumgänglich nothwendig erscheint, dem Theil derselben, welcher dem direkten Angriff von den Schiffen ausgesetzt ist, jedesmal eine doppelte Umwallung zu geben, damit nicht ein panischer Schrecken, der bei dem ungeheuren Getöse der Seekanonen so oft schon unheilbringend war, sich der Vertheidigung bemächtige, die Wälle als unrettbar von der Menge angesehen werden und eine schimpfliche Uebergabe veranlassen *). Der moralische Effekt, der eine heftige Beschießung von den Schiffen aus auf die Masse übt, ist wohl zu beachten, und die Kunst muß Anstalten treffen, wodurch erstere die nöthige Ruhe und Besinnung einer standhaften Vertheidigung wieder erlangen kann. Eine zweite Enceinte, hinter dem vorderen Erdwall, wenn sie auch nur aus einer gut defilirten Mauer mit Scharten besteht, giebt aber der Besatzung die nöthige Sicherheit zur Ausdauer, zwingt in jedem Fall den Feind aus seinen Schiffen zu steigen, um eine Bresche zu bewirken, und stellt so zum wenigsten die Gleichartigkeit der beiden kämpfenden Theile wieder her.

Zu 3. Es giebt noch eine dritte Art Unternehmungen gegen die Küsten eines Landes, die allerdings leichter auszuführen sind, aber auch wenig Bedeutung für das Ganze haben. Ich meine die kleinen Einfälle von 1000 bis 2000 Mann, die auf einigen Dampfschiffen kom-

---

*) Die Befestigungskunst soll nie auf die Angst und Furcht der Vertheidiger Rücksicht nehmen. Wo eine solche vorausgesetzt werden müßte, da würde ja die chinesische Mauer dem Zwecke nicht mehr entsprechen. Das Reduit, welches durch eine innere zweite Umwallung gebildet wird, hat wohl andere Zwecke, als furchtsamen Truppen ein schußfreies Asyl zu gewähren.
Plümicke.

men, ohne Artillerie und sonstiges die Schnelligkeit hemmendes Material, deren ganze Absicht darin besteht, Streifzüge im Rücken der großen Armee zu machen, welche einen augenblicklichen Schrecken verbreiten, sich aber sobald zurückziehen müssen, als Hülfe erscheint. Es ist nicht zu leugnen, daß eine solche Unternehmung momentan einen Einfluß üben kann; in einem dicht bevölkerten Lande aber, welches mittelst eines Landwehrsystems durch und durch militärisch organisirt ist, wird sie jedoch wenig gefährlich, da die Bürger nur zu wollen brauchen, um den lästigen Gast sich selbst vom Halse zu schaffen. Fortifikatorische Werke im engern Sinne, würden hingegen zu vermeiden seyn, da jede entbehrliche Batterie die Kraft der nothwendigen schwächt. Die rascheste und zweckmäßigste Vertheidigungsmaßregel scheint mir ein fliegendes Corps mit beigegebener reitender Artillerie, was durch eine Telegraphenlinie längs des Strandes frühzeitig von der Gefahr benachrichtigt wird. Eine zweckmäßige Vorbereitung der Wege für solche Eil-Expeditionen sind unumgänglich nothwendig; auch dafür muß daher schon in Friedenszeiten gesorgt werden.

Wenn in dem Vorangegangenen die Grundsätze entwickelt wurden, nach denen die geeigneten Punkte einer Küstenbefestigung zu wählen seyn dürften, und was deren relativen Werth bedingt, so ist es jetzt nothwendig, um das „Wie“ dieser Befestigungen aus seinen Ursachen zu folgern, zuerst ihre Gegner: die Schiffe, näher ins Auge zu fassen und die Wirkungen der See- und Land-Artillerie zu vergleichen.

Die imposante Erscheinung der großen Linienschiffe mit ihren drei über einander liegenden Reihen der schwersten Geschütze, wie sie zu Lande gar nicht geführt werden, der furchtbare Donner ihrer Lagensalven und die Zerstörung in den Seegefechten haben bei allen Nationen ein großes Vorurtheil über ihre positive Wirkung erzeugt. Diese allzu große Meinung davon, wenigstens gegen Landbatterieen ist ein Irrthum.

Gassendi (Aide-Memoire etc.) sagt: „Es giebt ein Vorurtheil, welches wichtig ist zu zerstören, weil es, durchaus falsch, Schrecken auf den Küsten verbreitet, nämlich: daß Schiffe durch Lagen ihrer Breitseite ganze Forts rasiren könnten. Die Rießbank von

Dünkirchen *) hat oft die Engländer in Verlegenheit gesetzt und ihre Schiffe haben sie durchaus nicht rasirt. Die Zitadelle von Havre und der Thurm am Eingange des Hafens wurden es ebenfalls nie. Die Thürme der Insel Tahitou mißfallen ihnen schon seit mehreren Jahrhunderten, und wurden eben so wenig rasirt als die Forts von St. Malo, das Schloß Taureau, die Befestigungen von Bertheaume und Camares, das Castell Port Louis, das von Belle-Isle 2c. 2c. Die Mannschaften, welche Houat, Hedic und Aix vertheidigen sollten, wurden nicht durch die Gewalt der Geschütze bezwungen, sondern haben sich einzig aus Furcht ergeben." 1838 wurde das Fort St. Jean-d'Ulua von den Franzosen unter Prinz von Joinville mit 4 Fregatten von 50 bis 60 Kanonen und 2 Bombardiergallioten beschossen; es geschahen etwa 6000 Schuß und 500 Wurf, dessen ungeachtet waren die Kasematten des Forts bei dessen Uebergabe noch gänzlich unbeschädigt. Neunzehn Geschütze des Forts hatten dem Feuer des Geschwaders geantwortet. (Spect. mil. 107. livr.)

Piobert sagt in Betreff desselben Gegenstandes (traité d'Artillerie 1846): „Jedes Geschütz einer Landbatterie bietet in der That einen Zielpunkt von kaum einem Quadratmeter, und der Schuß vom Schiffe aus ist dabei, wegen der fortwährenden Bewegung, höchst unsicher, während der Rumpf desselben den Kernschüssen der Batterie gewöhnlich eine 1200 mal größere Oberfläche darbietet, und wo außerdem noch alle zu hoch gerichteten Schüsse das Takelwerk treffen."

Vauban rechnete, ohne die den Schiffen so gefährlichen Bombenwürfe in Betracht zu nehmen, und ohne die Kenntniß von Paixhans Bombenkanonen, die hauptsächlich den Landbatterieen gegen die Schiffe zu Gute kommen, daß eine Batterie von 4, selbst von 3 Kanonen mit Vortheil den Kampf gegen 12 Schiffsgeschütze aufnehmen könne.

Französische Versuche (école de la Fère) haben folgende Resultate geliefert:

---

*) Die bekannte Rießbank von Dünkirchen ist eine alte, kreisförmig gemauerte 48' hohe Batterie, mit 56 Kanonenscharten auf der Platform; Kasematten hat sie keine.

Eine 30pfdge Marinekanone auf dem Lande gebraucht, gab auf eine Entfernung von 1200 M. eine Seitenabweichung von 4,4 M. und auf dem Meere, während ruhigem Wetter auf 1328 M. Entfernung, wenigstens 10,2 M.

Auf 2000 M. hatte dieselbe Kanone auf dem Lande etwa 13 M. Seitenabweichung, auf dem Meere im Mittel 19 M.

Versuche mit Haubitzen von 22 Centim. und mit Mörsern von 32 Centim. haben in Bezug auf die Seitenabweichung dieselben Resultate geliefert. Diese Geschütze, auf den Schiffen placirt, sind daher den Landbatterieen wenig furchtbar, da sie weit entfernt davon sind, eine 1 Quadr.-M. große Zielfläche zu treffen, während jene Seitenabweichung die Landbatterieen durchaus nicht verhindert, die so viel größere Oberfläche des leicht zerstörbaren Schiffrumpfes zu erreichen.

Oberstlieutenant Aster (Lehre vom Festungskriege 1835) sagt: „Die Erfahrung lehrt, daß die auf 900 Schritt abgeschossenen Projektilen der Schiffsgeschütze die niedrigen Landbatterieen nur durch Zufall treffen, diese hingegen die Schiffe noch auf 1200 Schritt mit ziemlicher Sicherheit beschießen."

Was die vertikale Abweichung betrifft, so sind die Schüsse vom Schiffe aus noch unsicherer. „Die Artilleristen eines segelnden Schiffes können ihr Ziel gar nicht sehen und müssen den Schuß abschätzen, so daß es ihnen unter hundert Schüssen höchstens einmal aus Zufall gelingt, die feindliche Batterie zu treffen. Der ganze Vortheil des Zielens ist auf Seiten der Landartillerie." (Gassendi.)

Eine andere bedeutende Ursache der Ueberlegenheit der Landbatterieen gegen die Schiffe, liegt in der Gefahr, welcher leztere sich aussetzen, so bald eine einzige Granate oder Bombe gut getroffen hat. Diese Gefahr ist auch so sehr von den Seetruppen anerkannt, daß nur selten ein Schiff den Kampf gegen eine gut bediente Landartillerie bis zu Ende ausgehalten hat. Der holländische Ingenieur-Kapitän Merkes erzählt, daß 1813 eine französische Brigg durch einen einzigen Granatschuß dienstunfähig wurde, und daß 1815 dasselbe Schicksal ein englisches Kriegsschiff vor New-York betraf.

Ferner ist bei einem Vergleich der Schiffs- und Landkanonen nicht zu übersehen, daß das Bresche legen von der See bei weitem schwieriger ist, als vom Lande aus. Unsere Breschbatterieen werden

bekanntlich deswegen mit ihrer Aufgabe so rasch fertig, weil sie regelmäßige Horizontal- und Vertikalstrecken abschießen und in der möglichst kürzesten Zeit die Theile der Mauer niederwerfen können, welche dem Walle als Hauptstützen dienen. Vom Schiffe aus ist dies anders, da wegen des ewigen Schwankens der Treffpunkt der Kugeln sehr zufällig ist, und es ereignete sich oft, daß die Artillerie sich verschossen hatte, ehe die Bresche gangbar war. Auch ist das Brescheschießen, das immer in vollen Lagen erfolgt, den Fahrzeugen selbst sehr gefährlich, da es den Schiffskörper so zusammen rüttelt, daß nur neue und ganz stark gebaute Fahrzeuge ein solches Manöver zum Oefteren aushalten.

Endlich ist die Bemannung eines Schiffes weit mehr Gefahren ausgesetzt, als die der Landbatterieen; denn auch abgesehen davon, daß in Folge des Kampfes ein Schiff mit Mann und Maus untergehen kann, so vermehren schon während des Gefechtes die herabstürzenden Maststücke, Raaen, Segel und abgeschossene Balkensplitter die Anzahl der Verwundeten um ein Bedeutendes. Es ist daher anzunehmen, daß im Allgemeinen der Kampf vom Schiffe verhältnißmäßig nicht so lange und so kräftig durchgeführt werden wird, als von den Artilleristen des Landes.

Um das Gesagte noch mit einem empirischen Beweis zu versehen, so mögen hier einige Beispiele aus den mehrerwähnten „Considerations politiques etc." von Ardent folgen:

„Der sogenannte Martellothurm auf Korsika, mit einer einzigen Kanone versehen, nöthigte eine englische Fregatte und ein Linienschiff im Jahre 1794 das Weite zu suchen."

„Ein Linienschiff und eine Fregatte wurden auf gleiche Weise mit großem Verlust an Mannschaft durch eine Landbatterie von zwei Kanonen an der neapolitanischen Küste in die Flucht geschlagen."

„Bei der Belagerung von Genua im Jahre 1800 mußte eine englische Fregatte, von Lord Exmouth selbst geführt, sich wieder zurückziehen, nachdem sie sich vergeblich bemüht, den Kampf gegen vier Feldgeschütze, welche offen an der Küste standen, aufzunehmen."

„Im Jahre 1803 näherte sich oft die englische Flotte der französischen Küste, in der Absicht, die Kanonierschaluppen der boulogner Flotte zu zerstören. Napoleon nöthigte sie durch reitende Artillerie,

welche im Galopp auf dem Strand ankam, sich bald wieder zu entfernen. — Die englische Flotte konnte sich 1803 und 1804 nicht allein nicht mit der Küstenartillerie messen, sondern sie konnte nicht einmal die Erbauung eines hölzernen Forts mitten im Meere vor Boulogne verhindern. Diese Flotte, so ohnmächtig gegen unsere Landartillerie, bestand aus 3 bis 4 Schiffen mit je 74 Kanonen, 5 bis 6 Fregatten, 10 bis 12 Briggs oder Corvetten und einer großen Anzahl Kanonierschaluppen."

„Während der Belagerung von Tarragona 1811 erstreckten sich unsere Laufgräben bis zum Meere. Eine englische Flotte, zusammengesetzt aus einem Linienschiffe von 74 Kanonen, 2 Fregatten, mehreren Corvetten und einer großen Anzahl kleiner armirten Fahrzeuge, näherte sich am 8. Mai der Küste, in der Absicht, die Belagerungsarbeiten einstellen zu machen. Das Feuer von 4 Mörsern und eben so viel Kanonen genügten indessen, die Flotte zu ihrer Abreise zu nöthigen, nachdem dieselbe 1500 Schuß gethan hatte. Wir hatten wenig gelitten, sagt der Marschall Suchet, obgleich wegen der zu erwartenden Ausfälle die Trancheen stark besetzt seyn mußten."

„Während derselben Belagerung wurde am 26. Juni 1811 ein neuer Angriff von der Flotte unternommen. Sie überschüttete die Laufgräben mit einem wahrhaften Kugelhagel, welcher jedoch fast Niemand traf."

„1813 waren die Franzosen in Danzig, während die Engländer die Angreifer unterstützten. Eine englisch-russische Flotille unternahm es, die Besatzung der Forts und Reduten zu vertreiben, welche die Weichselmündung beherrschen. Drei Treffen entspannen sich nach einander zwischen den Reduten und der Flotille. — In dem ersten, welches am Morgen des 2. September stattfand, rückte die Flotte auf zwei Seiten vor. Der eine Theil bestand aus 1 Corvette und 40 Kanonierschaluppen, nach zwei Stunden war er schon genöthigt, sich zurück zu ziehen. Der zweite Theil, aus 27 Kanonierschaluppppen bestehend, kam gar nicht zum Schuß. — Am Abend desselben Tages näherten sich 76 Kanonierschaluppen der Küste, und nach dreistündigem Gefechte waren sie gezwungen, das Weite zu suchen; nicht ein einziger Mann wurde auf Seiten der Franzosen verwundet. — Der dritte Zusammenstoß war am 4. Oktober zwischen 4 Bombenschiffen,

2 Fregatten und 80 Kanonierschaluppen einerseits und den Reduten andererseits. Der Kampf dauerte von 10 Uhr Morgens bis 3 Uhr Mittags. Die Flotte gab 8500 Schuß und tödtete dadurch 2 Mann; 6 Mann wurden verwundet. Auf englischer Seite dagegen flogen 2 Schaluppen in die Luft, 2 andere wurden stark beschädigt und 500 Mann waren getödtet oder verwundet. Die beiden Fregatten wurden durch 2 Granaten und 10 Kugeln getroffen. Die Flotte erschien von nun an nicht mehr."

„Den 9. Januar 1814 ließ der Admiral Cochrane den Missisipi durch mehrere Corvetten und Goeletten befahren, um das Fort St. Philipp anzugreifen, was etwas oberhalb der Mündung dieses Flusses lag. Die Expedition hatte kein anderes Ergebniß, als daß die Engländer nach mehrstündigem Bombardement und nachdem ihre Schiffe sehr im Takelwerk und an den Masten gelitten hatten, genöthigt waren, wieder abzuziehen."

„Dieselben Geschwader, welche die Schlachten von Aboukir und Trafalgar gewonnen und die dänische Flotte bei Kopenhagen verbrannt hatten, die so furchtbar gegen andere Schiffe sind, mußten die Flucht ergreifen, nicht allein vor Küstenbatterieen, sondern selbst vor Feldartillerie."

„Im Jahre 1840, als die Engländer und Oestreicher vereint vor St. Jean d'Acre erschienen, war kurz vorher der Theil der Stadtmauer, welcher am Meere liegt, in aller Eile in schlechtem Mauerwerk hergestellt worden, und war nach einigen Angaben nur mit 72 Kanonen, nach anderen mit 140 Geschützen, armirt, bestehend in 12-, 16- und 24Pfder und 13 Mörsern, die aber äußerst wenig schossen. — Die kombinirte Flotte bestand aus 7 Linienschiffen, 4 Fregatten, 4 Corvetten, 1 Brigg und 4 Dampfschiffen, zusammen mit 478 Scharten auf jeder Seite. Das Kaliber der Kanonen waren 32-, 68- und 80Pfder. Das Feuer dauerte 3¾ Stunden, zu welcher Zeit der englische Admiral aufhören ließ, weil er nur noch Munition für eine Stunde hatte. Als die Rauchwolken zwischen der Flotte und der Festung sich etwas zerstreuten, erkannten die Engländer, daß von den 140 Scharten der Mauer 76 mehr oder weniger getroffen, aber nur 24 ganz unbrauchbar waren. Von Breschelegen, oder gar rasirten Mauern, war nicht die Rede. Als Vorwand der Uebergabe wurde

bekanntlich das durch die Unvorsichtigkeit eines ägyptischen Offiziers aufgeflogene Pulvermagazin benutzt, welches jedoch gerade auf der dem Angriff gegenüber liegenden Seite lag."

„Der englische Ingenieur-Oberst Lewis sagt in Bezug auf Küstenvertheidigung: Die Erfolge unserer Flotte zu Algier 1816 und zu Acre 1840 sind besondere Ausnahmen, welche dem Vertheidiger der Küsten eine Unterordnung beilegen, die wohl selten stattfinden wird. Während meines Dienstes im Mittelmeer hatte ich Gelegenheit, Zeuge von verschiedenen Gefechten zu seyn, welche unsere Kriegsschiffe mit den französischen Küstenbatterien hatten, um daraus den Unterschied kennen zu lernen, der zwischen eingeübten Artilleristen und den Vertheidigern von Algier und Acre besteht."

„Derselbe Offizier sagt: Es ist selten, daß ein Kriegsschiff die Anker wirft, um eine Batterie zu Grunde zu richten, ohne während seines Vorgehens einige schlimme Schüsse zu bekommen und die Aussicht zu haben, Schiffbruch zu leiden, wenn das Steuerruder gut getroffen wird."

Im Bisherigen ist zur Genüge gezeigt worden, daß gut gelegene und gut bediente Landbatterieen stets eine große Ueberlegenheit über feindliche Kriegsschiffe besitzen *). Jetzt komt es darauf an, in die Details dieser Batterieen näher einzugehen und deren Grundriß, Profil, Bewaffnung und allgemeine Einrichtung auszumitteln.

Vom Grundriß.

Ueber den Grundriß der Küstenbatterieen läßt sich natürlich im Voraus nichts bestimmen, da Grundrisse stets an die Oertlichkeit gebunden sind. Nur in technischer Beziehung möge hier einer Ansicht Raum gewährt werden, welche den Grundriß einzelner Kasemat-

*) Wenn der beabsichtigte Beweis durch die bisherigen Angaben wirklich geführt ist, so scheint es um so weniger zu billigen, wenn weiter oben von „panischen Schrecken" und von dem „ungeheuren Getöse der Seekanonen" als „unheilbringend" die Rede ist.

Plümicke.

ten, vom Prinzip der allgemeinen Kasemattenkonstruktion aus, in näher Erwägung zieht.

Eine der hauptsächlichsten Beschränkungen, welche der Hohlbau seinem Vertheidiger auferlegt, ist bekanntlich das geringe Gesichtsfeld, welches der Artillerie hier geboten wird, und wodurch man ihre Wirksamkeit bedeutend einzwängt, im Verhältniß gegen die Kanonen auf offenen Bänken. Befände sich z. B. über einem geradlinigen Kasemattencorps eine Bankbatterie, so würden die auf der Platform aufgestellten Geschütze bei weitem früher die vorbei segelnden Schiffe beschießen, weit leichter mit allen Röhren hinsehen und viel länger die Flotte noch erreichen können, als solches in den Kasematten möglich ist. — Um diese Uebelstände, großentheils wenigstens, zu heben und den oft unumgänglich nothwendigen Mauerbau dadurch zweckentsprechender zu machen, scheint es mir nicht unvortheilhaft, den Kasematten den Grundriß, wie ihn Fig. 1 zeigt, zu geben. Bleibt die Konstruktion der Scharten bei den erprobten, älteren Vorschriften, welche 30 bis 42° als Gesichtswinkel haben, so komt hier noch der ganze Winkel, welchen die beiden Schartendirektrizen einer jeden Kasematte bilden, und der nach der vorliegenden Zeichnung 27° enthält, hinzu; so daß das Gesichtsfeld mit derselben Bequemlichkeit statt 30 jetzt 57°, und statt 40 jetzt 67° umfaßt, was nur ein Weniges geringer ist, als das der Bankbatterie. Augenscheinlich ergiebt sich der Vorzug der projektirten Konstruktion, wenn man sich mehrere Kasematten neben einander zeichnet. Hierbei findet man, daß (ohne alle Rücksicht auf das Kaliber) schon auf ungefähr

7½ resp. 10′ von der Scharte die Schußlinien von 2 Geschützen
25½ = 32′ = = = = = = 3 =
63 = 78′ = = = = = = 4 =

zu konzentriren sind, während bei einer gewöhnlichen, rechtwinklichen 16° weiten Kasematte erst auf ungefähr

23½ resp. 34′ von der Scharte die Schußlinien von 2 Geschützen
51¼ = 70½′ = = = = = = 3 =
77½ = 107′ = = = = = = 4 =

konzentrirt werden können, je nachdem der Gesichtswinkel zu 30 oder 40° angenommen wird.

Wenn jede der in Frage stehenden Kasematten auf der Zeichnung auch 2 Scharten zeigt, so ist dieselbe, wie auch schon aus dem bisher Gesagten erhellt, doch nur für ein Geschütz berechnet, obwohl im Nothfalle bei Schüssen, deren Richtung senkrecht auf die Batterieflucht geht, auch 2 Kanonen benutzt werden können. Im Uebrigen scheint mir die Anwendung einer zweiten Scharte keinen Uebelstand mit sich zu führen, da, wenn man sie nicht als Hülfsmittel einer besseren Beleuchtung offen lassen will, dieselbe leicht zu blenden ist.

Vom Profil.

Die gefährlichsten Schüsse, welche ein Schiff erhalten kann, sind diejenigen, welche den unter dem Wasser befindlichen Theil treffen. Ein einziger Schuß ist hier gefährlicher als hundert über der Wasserlinie, weil es der diesseitigen Artillerie vor Allem darauf ankommen muß, das Schiff zum Sinken zu bringen. — Wenn oben Beispiele angeführt wurden, wo ein Schuß hinreichte, das Schiff kampfunfähig zu machen, so möge auch hier ein Beispiel stehen, woraus man ersieht, daß alle Schüsse wenig helfen, wenn sie zu hoch gerichtet sind. Das englische Kriegsschiff Imprenable empfing vor Algier 1816 268 Kugeln in seine Flanke, welche es durch und durch zerschossen; da aber die feindlichen Geschütze in einer sehr niedrigen Batterie standen, konte dieses Schiff den Kampf aushalten und noch ohne weitere Nachtheile bis nach Gibraltar zurück gehen, um sich dort wieder in Stand zu setzen*). (S. Merkes.)**)

Diese eine Betrachtung beweist hinlänglich, daß man die Küstenbatterieen nicht hoch genug anlegen kann. Doch noch ein anderer Umstand spricht dafür, nämlich der, daß bei Ufern mit hinreichender

---

*) Dieser untere Theil eines Schiffes ist gewöhnlich eben so groß, als der über dem Wasser befindliche, und beträgt daher bei Linienschiffen etwa 20 bis 25'; er bildet somit bei einer ungefähren Länge von 200' schon eine sehr bedeutende Zielfläche.

**) Als Artillerist kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, daß es ein Fehler der Bedienungsmannschaften der Küstenbatterieen war, wenn sie den, allerdings nicht überall günstigen Umstand ihrer niedrigen Lage nicht durch Veränderung der Elevation und Ladung dahin zu verbessern wußten, daß sie den Schiffskörper auch unter dem Wasser trafen. Plümicke.

Wassertiefe, sich, durch Umstände begünstigt, Schiffe bis ins Bereich des Kleingewehrfeuers nähern und dann durch ihre Schützen von der sogenannten Schanze, und noch mehr von den Mastkörben aus, die diesseitigen Artilleristen äußerst belästigen können. — Diesem Schützenfeuer kann man aber nur dadurch entgegen wirken, daß man die Batterie selbst hoch legt, so daß jene Schüsse nicht so bohrend und einsehend werden, und daß man sehr tief eingeschnittene Scharten gebraucht. Leztere verringern aber die vordere Brustwehrhöhe unter der Scharte, und deshalb muß man diese Höhe schon um so viel vergrößern, als der Einschnitt beträgt*). — Die Franzosen nehmen im Allgemeinen an, daß die Feuerlinie nicht weniger als 10 Metres über den Meeresspiegel gelegt werden darf; Gribeauval will sie 15 bis 30 M. erheben, und die Engländer, als die kompetentesten Richter in dieser Sache, halten ihre Batterieen noch eher höher, als niedriger.

Besteht die Batterie aus Erde, dem besten Material hierzu, so hat eine so große Höhe, wie hier angegeben, auch nicht den geringsten Nachtheil, da, wenn man die Brustwehr stark genug macht, die Zielfläche, die allein leiden kann, immer auf den Theil der Brustwehr, der über dem Wallgang liegt, beschränkt bleibt, und daher verhältnißmäßig nur sehr klein ist. Anders ist es allerdings beim Mauerbau, wo mit der Höhe, die Kosten verhältnißmäßig zunehmen und die Steinsplitter gefährlicher werden. Dagegen hat der Kasemattenbau nichts von den Mastkörben zu fürchten, kann mehr Geschütze auf einem kleinen Raum konzentriren und vermag die Meeresfläche rasanter zu bestreichen, als es von den 40 bis 50' hohen Erdbatterieen möglich ist. Bei sehr wichtigen Batterien wird man, um die Vortheile beider Bauarten möglichst zu vereinigen, niedrig gelegte Kasematten mit hoch darüber liegendem Erdwall anwenden. S. Fig. 2.

*) Wird der vordere Punkt der Schartensohle höher gelegt, so muß der Winkel dieser Sohle mit dem Horizont hinreichend vergrößert werden, wenn man dieselbe Entfernung, wie vorher, noch mit dem Kernschuß bestreichen will. Es wird aber nicht immer möglich seyn, den Geschützen die dann nöthige große Inklination zu geben, wenn man nicht Depressionslaffeten anwendet. Die Neigung der Schartensohle und der Höhe ihres vordern Punkts über dem Horizont hängt mithin auch sehr von der Einrichtung des Geschützes ab.

Plümicke.

Die von Montalembert projektirten Küstenforts mit ihren 3 Etagen und über 200 Scharten (ein Projekt tom. IX. Pl. XX. hat sogar 328 Kanonen auf jeder Front), welche nichts mehr und nichts weniger als eine, ins Uebertriebene geführte, Nachahmung der alten Küstenthürme sind, welche in früherer Zeit die reichen Staaten des Mittelmeeres so häufig anwendeten, scheinen sehr wenig empfehlenswerth: wegen der großen Kosten der Erbauung, der enormen Zielfläche (denn hier trifft auch jedes Schiffsgeschütz einen verwundbaren Theil) und einer so bedeutenden Ausrüstung von Material, daß nur äußerst seltene Fälle ihre Anwendung rechtfertigen mögen. Die 200 bis 300 Geschütze, welche Montalembert auf einem Flecke koncentrirt, würden gewiß, vertheilt in etwa 10 verschiedene Batterieen zu 20 bis 30 Stücken, bedeutend mehr wirken und billiger zu placiren seyn. Wenn etwas von Montalembert im Allgemeinen empfohlen werden dürfte, so ist dieses seine Schartenkonstruktion in Holz, wie er sie bei seinem großen provisorischen Bau auf der Insel Aix wirklich ausgeführt hat.

Von der Wahl der Geschützarten.

Die Borde der Kriegsschiffe sind aus starken eichenen Balken und Planken zusammengesetzt, und haben bei Linienschiffen oft eine Stärke von 2 bis 3′. Durch diese mit jedem Schuß eine Oeffnung zu bohren, oder mit Bomben alle Decks zu durchschlagen, muß man die größten Kaliber anwenden, da man selbst mit diesen auf große Entfernung nicht immer ausreicht. — „Ein rasirtes Linienschiff von 74 Kanonen, 174′ lang, 57′ breit, 22′ hoch über der Wasserlinie, wurde aus einer 30pfdgen Granat- und einer 36pfdgen Marinekanone mit Hohlkugeln beschossen. Auf 2000 Schritt weit wurden die 20 bis 29″ dicken Wände von den 30pfdgen Granaten 16″ tief durchbohrt; die 36pfdgen drangen 9″ tief ein. Auf 1500 Schritt durchbohrten die 30pfdgen Granaten die Wand unter 60° Einfallswinkel; die 36pfdgen drangen bis in die Mitte der Wand, ohne durch ihre Explosion die Innenplanken zu beschädigen. Auf 1000 Schritt schlugen beide durch die Flanke des um 45° gewendeten Schiffes und die 30pfdgen beschädigten noch die andere Wand. — Gleiche Resultate erhielt man bei Versuchen zu Brest 1824 mit einer eisernen 8zölligen

Bombenkanone gegen ein rasirtes Linienschiff von 80 Kanonen (Paixhans). Kleine Schiffe werden durch Bombenwürfe durchbohrt und versenkt, auch durchschlägt eine Bombe alle drei Verdecke eines Kriegsschiffs." (Dziobek Taschenbuch 1844.)*)

In früheren Zeiten versah man die Küstenbatterieen noch mit Windöfen, um durch glühende Kugeln die Schiffe in Brand zu schießen; allein wegen der vielfachen Mängel dieses Verfahrens sind dieselben jetzt gänzlich durch Hohlgeschosse ersetzt worden. Ist auch der Schuß mit glühender Kugel, wenn er trifft, sehr gefahrbringend, so ist es doch schwer, die Kanonen immer damit schußfertig zu halten, um den günstigen Moment nicht zu verlieren; auch ist er sehr kostbar, schwer und gefahrvoll für die Bedienung. Hohlgeschosse sind bei weitem bequemer**).

Was den Gebrauch der Mörser in Küstenbatterieen anbelangt, so sind die Meinungen noch getheilt, obwohl die meisten Offiziere der Seemächte für deren Gebrauch stimmen. Die Treffsähigkeit damit ist zwar nur gering gegen ein bewegliches Ziel, das Geschoß kostbar und die Bedienung langsam; aber auf der andern Seite verursachen Bombenwürfe auf den Schiffen einen großen moralischen Eindruck, und sie werden, der Erfahrung nach, sehr gefürchtet, da eine einzige

---

*) Es darf hier nicht unbemerkt bleiben, daß kleine Kaliber, z. B. 24Pfder, die Schiffswand wohl sicherer durchdringen, daß aber die durch sie hervor gebrachte Oeffnung viel zu klein ist, um dem Schiffe einen entschiedenen Nachtheil zu bringen, selbst wenn sie unter Wasser stattfände, weil die bereit gehaltenen Mittel zur augenblicklichen Verstopfung solcher Löcher hinreichen, jeden Schaden abzuwenden. Plümicke.

**) So mangelhaft die früheren Kugelglühofen waren, so sehr ist die Artillerie in neuerer Zeit auch in dieser Beziehung vorgeschritten. Der Apparat zum Glühen ist einfach und wohlfeil herzustellen, und kann das lebhafteste Feuer unterhalten, so daß hierin keine Schwierigkeiten mehr zu finden sind. Die Erfahrung zeigt sogar, daß Kugeln von kleinem Kaliber mit recht gutem Nutzeffekt, selbst im Feldkriege, angewendet werden können. Der Ersatz der Wirkung der glühenden Kugeln durch die oben erwähnten Hohlgeschosse ist nur dann genügend, wenn die Granaten, und namentlich die größeren Bomben, selbst glühend gemacht werden, wo sie durch die Intensität ihrer Brennkraft, bei ihrer großen Oberfläche allerdings viel mehr wirken, als glühende Kugeln kleinen Kalibers.
Plümicke.

Bombe, wenn sie trifft, das ganze Schiff durchschlagen und zum Sinken bringen kann. Gribeauval, Gassendi, Larosière, Darçon rc., rathen sämmtlich für die Anwendung der Mörser.

Im Allgemeinen wird man also die permanenten Küstenbatterieen mit den größten noch gangbaren Kanonen und Haubitzen oder Bombenkanonen bewaffnen und sich hierbei für den Fernkampf wohl nur der Hohlgeschosse bedienen. Ist das Ufer dergestalt beschaffen, daß auch ein Gefecht auf kurze Distanzen möglich ist, so wird man gern noch einige leichte Kanonen auf Bänken für das Kartätschfeuer hinzufügen, was hauptsächlich gegen das oberste Deck, die Segel und die Mastkörbe wirken soll. Vertheidigen Batterieen sehr wichtige Punkte, so daß man erwarten kann, daß der Feind viel wagt, um Herr davon zu werden, so sind einige schwere Mörser eine nothwendige Zugabe.

Allgemeine Einrichtung der Batterieen.

Schon das einfache Profil der Küstenbatterieen führt darauf, daß zum Schutze gegen einen Landangriff, Blockhäuser als Reduits hier nöthig werden. Diese erfüllen zugleich ein zweites Bedürfniß, nämlich den sicheren Aufenthaltsort für alles Kriegsmaterial während der Friedensjahre. Fig. 3 stellt einige Reduitformen dar.

Napoleon bestimte, je nach der Wichtigkeit der Batterieen, drei und später fünf Arten von Blockhäusern, die sogenannten tours-modèles, für 60, 30 und 18 Mann. Sie waren viereckig, 27′ hoch, gewölbt mit Plattform, revetirten Diamant und Zugbrücke. In der größten Art waren im Innern zur Vertheidigung des Eingangs zwei leichte Kanonen und auf der Plattform vier 24Pfünder. — Um den Fuß der Thürme einigermaßen beschießen zu können, befand sich auf jeder Seite der Plattform ein Vorbau mit 3 Machicoulisscharten.

Vauban hatte schon früher ganz ähnliche Werke angelegt.

Die gemauerte Plattform hat, wegen ihrer Steinsplitter, die Bestimmung, daß nur ein Drittel der Vertheidigungsmannschaften eines meist ganz isolirten Posten Platz im Reduit findet, und gewöhnlich daneben hölzerne Baraken gebaut werden sollen; endlich die Art der Wölbung, wie die ganze Form als Reduit, werden wohl schwerlich noch ferner ihre Anwendung bei Neubauten rechtfertigen, und man

wird namentlich in Deutschland, wo die Konstruktion der Reduits schon lange auf durchgebildeteren Grundsätzen beruht, verhältnißmäßig größere Gebäude mit Hofraum und Thorzwinger, wohin sich nöthigenfalls die ganze Besatzung zurückziehen kann (denn es ist gar kein Grund vorhanden, warum der größte Theil der Besatzung erst dem Wind und Wetter und dann dem Feinde geopfert werden soll), ferner Erddecken auf den Gewölben, wie überhaupt alle jene Resultate der Ingenieurwissenschaft anwenden, welche man in neuerer Zeit aufgefunden. Ob im Uebrigen die Kehlen der Batterieen geschlossen oder offen seyn werden, ob man revetirte Gräben vor sich haben wird, oder nicht, hängt alles theils von der mehr oder weniger isolirten Lage der Batterie, theils von der Terrainbeschaffenheit, theils von den speziellen Absichten des befestigenden Ingenieurs ab, und kann daher im Voraus nicht bestimt werden.

Von der Bewaffnung und Besatzung.

Eben so wenig, wie im Vorhergehenden, kann man ohne besonders gegebene Verhältnisse die Armirung bestimmen. Die Anzahl der Geschütze richtet sich nach der Aufgabe, welche die Batterie zu lösen hat, und wird in jedem speziellen Fall nach den oben angegebenen Datas zu ermitteln seyn, die nöthigen Artilleristen findet man aus der Erfahrungsregel, daß durchschnittlich 8 bis 9 Mann (mit Einschluß der Ablösungen, Reserven, Arbeiter ꝛc.) für ein schweres Küstengeschütz nöthig sind, pro Mörser jedoch nur 4 bis 5 Mann. An Infanterie bedarf man nur, zur schwachen Besetzung des Reduits und einiger Außenposten, die dreifache Anzahl der nöthigen Wachmannschaft, da zu einer intensiven nahen Vertheidigung die Artilleristen hier eben so gut mitwirken können, besonders wenn man sie für diesen Fall mit den geeigneten Handwaffen versieht.

Wenn in diesem Aufsatze bis jetzt versucht wurde, die allgemeinen Grundsätze einer Küstenvertheidigung aus ihren ersten maßgebenden Ursachen zu entwickeln, nach denen dann für jeden speziellen Fall die besonderen Regeln der Ausführung sich gleichfalls von selbst ergeben, so wird es vielleicht nicht uninteressant seyn, zum Schlusse

einen Ueberblick über die Anstalten zu werfen, welche die beiden größten Nationen zur See, Frankreich und England, stets mehr oder weniger an eben denselben Grundsäzen haltend, zur Vertheidigung ihrer langgestreckten Küstengegenden getroffen haben.

Es ist augenfällig, daß die Anordnungen im Großen (der strategische Theil der Küstenbefestigungen), sich nach der allgemeinen Beschaffenheit des Landes richten, daß diese daher auch in verschiedenartig gestalteten Ländern sich anders darstellen müssen. Es macht einen großen Unterschied, ob die Beschaffenheit und Größe des Landes gestattet, von seiner Mitte aus, in jedem Moment in genügend rascher Zeit die Küste zu erreichen, und dort den Feind, noch ehe er festen Fuß gefaßt hat, zu schlagen, oder ob es wegen der Form, den Bergen oder der Größe des Landes nöthig wird, statt eines Centrums, mehrere Punkte, die an der Küste selbst liegen, als Hauptstationen anzunehmen, dort Kräfte gesammelt zu halten, um rechts und links die Ufer zu beherrschen.

Im ersten Falle befindet sich England, im lezteren Frankreich, und in der That scheinen sich auch jezt die Hauptvertheidigungsprinzipien, wie eben angedeutet, in beiden Ländern zu scheiden. England ist zwar durchaus nicht entblößt von Küstenbatterieen und Küstenforts, namentlich der französischen Küste gegenüber stehen sie sehr dicht: Carlisle, Berwick sind alte Küstenpläze, die Batterieen von Gravesand und Tilbury, so wie die Befestigungen von Shernes und Chatam vertheidigen den Eingang der Themse; Deal, Dover, Sandgate, Sandown und Walmer haben Havenschlösser; noch wichtiger sind die Fortifikationen von Portsmouth und der benachbarten Küste von Wight (Yarmouth), so wie die Hafenbatterieen von Dartmouth, Plymouth, Falmouth, Milfordhaven 2c.; Blackneß und die Batterieen von Leith vertheidigen den Forth, Dumbardon den Clyde, die Forts George, William und Augustus den kaledonischen Kanal 2c." (S. v. Roon.) Irlands vorzüglichste Häfen sind gleichfalls durch Strandbatterieen vertheidigt; dessen ungeachtet liegt der eigentliche Schwerpunkt der Küsten, d. h. hier der Landesvertheidigung (oder scheint es jezt werden zu wollen, wenn die Zeitungsnachrichten nicht allzu falsch sind) nicht am Ufer, sondern mitten im Lande. Der englische Ingenieur-Oberst Lewis schlägt nämlich in seinem Memoire über Küstenvertheidigung, den großartigen Plan vor, die englischen Seestädte jezt

nicht weiter zu befestigen, sondern sie möglichst durch Eisenbahnen mit den großen Zeughäusern von London und Woolwich zu verbinden, oder weiter im Innern des Landes einen großen Sammelplatz zu errichten für Truppen und alles Kriegsmaterial, was eine Armee irgend bedarf; und von diesem Orte aus Eisenbahnen nach allen wichtigen Küstenpunkten zu führen, um nöthigenfalls auf dem bedrohten Punkte in wenig Stunden dem Feinde mit Uebermacht entgegen zu treten. Zuerst zählt England auf seine Seemacht, und dann auf das rechtzeitige Zusammentreffen seiner Landtruppen auf dem angegriffenen Platze.

Bei Frankreich muß es, der Natur der Dinge nach, anders seyn. Die Entfernungen sind zu groß, um von Paris aus die Küsten zu beherrschen; und seine Eisenbahnen durchschneiden noch nicht so das Land, daß auf sie Alles gebaut werden dürfte. Frankreich hat seine Sammelpunkte am Mittelmeer, am Ocean und am Kanal; unzählige Batterieen zu beiden Seiten derselben stehen unter ihrem Schutz. Nach einem ministeriellen Bericht vom Jahre 1841 zerfällt die Küstenvertheidigung in 12 Bezirke, welche folgende Tabelle verdeutlicht:

Bezirke.	Feste Plätze.	Zahl der Forts.	Zahl der Thürme oder Redouten.	Zahl der Küstenbatterieen.
Lille	Dünkirchen, Gravelingen	3	—	2
St. Omer	Calais	7	4	34
Havre	Abbéville, Havre de Gráces	1	—	4
Cherbourg	Cherbourg	9	17	24
Brest	Brest	1	2	15
Rennes	L'Orient mit Port Louis	12	—	9
La Rochelle	La Rochelle, St. Martin (auf der Insel Rhé), Rochefort, Oléron	10	4	59
Bayonne	Bayonne	3	—	13
Perpignant		—	3	6
Montpellier	Narbonne	6	—	17
Toulon	Marseille, Toulon, Antibes	8	11	84
Corsica	Bastia, Calvi	5	7	18
S. 12	20	65	48	285

Dabei ist noch zu bemerken, daß seit 1841, wo diese Tabelle angefertigt wurde, die Thätigkeit der Küstenvertheidigung nur zugenommen hat, namentlich aber die Befestigungen von Dünkirchen, Cherbourg, Brest, Bayonne und der Mündung des Charente vermehrt worden sind, welche von 1841 bis 1847 über 100 Millionen Franken gekostet haben. Am großartigsten und gehäuftesten sind die Anlagen im Bezirk von La Rochelle, wo in der That fast die ganze Küste befestigt und mit Hülfe der Fortifikation der Rhé und Oléron, eine der ausgedehntesten, festesten und sichersten Flottenstationen der Erde geschaffen worden ist.

Seit 1815 sind nach Ardants Angaben 188 Millionen 105278 Franken für die Küstenvertheidigung Frankreichs ausgegeben worden.

Für die Vertheidigung der Küste von Algier sind, nach einer Aeußerung des Kriegsministers in der diesjährigen Deputirtenkammer, stets 652 Kanonen und 1100 Artilleristen in verschiedenen Strandbatterieen aufgestellt.

Cöln, im Juli 1847.

Schott,
Ingenieur-Lieutenant.

II.

Praktische Anweisung, den Schurzbau der Minengallerie in schlechtem standlosen Boden auf eine schnelle und sichere Weise, und somit zum Kriegsgebrauche geeignet, zu betreiben.

(Nach ausgeführten Versuchen bearbeitet von A. Theinert I., Premier-Lieutenant im Ingenieur-Corps.)

(Nebst Zeichnungen.)

Einleitung.

Die gewöhnliche und allgemein bekannte Einrichtung des Schurzbaues zur Herstellung der Minen erfüllt nur bei gutem festen Boden seinen Zweck vollkommen; in standlosem Boden reicht dieser Bau aber nicht hin, um möglichst schnell und sicher zum Schusse zu kommen. Die Arbeit wird dann so schwierig, daß selbst die höhern Behörden schon längst die Aufgabe gestellt haben, eine schnellere und doch gesicherte Bauweise anzugeben.

Der Verfasser hat sich vielseitig mit diesem Gegenstande, nicht allein theoretisch, sondern auch praktisch beschäftigt, und glaubt, daß eine Mittheilung der Ergebnisse seiner Erfahrungen nicht allein von Interesse, sondern auch von wirklichem Nutzen werden könne.

In schlechtem standlosen Boden, z. B. bei lockerm laufenden Sande, oder in zerschossenem Boden, wie er so oft beim Vorgehen aus kurz vorher gesprengten Trichtern angetroffen wird, ist der rahm-

weise Schurzbau durchaus nicht geeignet, weil er viel zu wenig fördert.

Wenn man bei lezterem ein Vorschreiten von 4 bis 5 Fuß in der Stunde bei gutem Boden annehmen kann, so erfolgt ein solches bei standlosem Boden oft kaum 1 Fuß weit, und einer der Hauptzwecke beim Minen-Kriege: Erreichung des vorgesezten Punktes in möglichst kurzer Zeit, geht ganz verloren.

Das Verfahren beim Schurzbau kann als bekant vorausgesezt werden; zur Vergleichung mit den späteren Angaben mögen hier nur die gewöhnlichen Maße der Rahmen angegeben werden.

Die Größe der Rahmen war bisher in der Regel zu 1,5 bis 2′ Weite und 2 bis 2,5′ Höhe im Lichten angenommen. Es erleichtert die Arbeit sehr, wenn man die Weite nicht unter 2′ und die Höhe zu 3′ annimt; jedoch darf diese Spannung des Rahmens nicht vermehrt werden, weil man sonst, selbst im Standboden, ein Herunterbrechen des Bodens vor Ort zu befürchten hat.

Die Bretter zu den Rahmen werden von 1,5 bis 2″ Stärke und 6 bis 14″ Breite verwendet, und zwar um so schmäler, je standloser der Boden ist. Die Verzapfungsart der Kappe und Sohle mit den Thürstöcken ist die gewöhnliche; entweder haben die lezteren oben und unten Zapfen, oder sie stehen unten stumpf auf der Sohle und werden durch Holzkeile, mittelst passender Einschnitte in der Sohle, gegen die Stöße angetrieben.

Bei den verschiedenen Versuchen, die zur Ermittelung eines Verfahrens angestellt worden, welches den Bau auch in standlosen Boden sichern könte, wurden beim rahmweisen Schurzbau in Stelle des bisher gebräuchlichen Bockes ein Hülfsrahmen und außerdem ein Schildrahmen von Blech angewendet. — Von beiden soll weiter unten das Nöthige erwähnt werden.

Da jedoch alle angewendeten Hülfsmittel keinen ganz genügenden Erfolg gaben, so ging der Verfasser bei Ausführung der schwierigsten Baufälle, in schlechtem standlosen und zerschossenen Boden: auf den Gebrauch des Schurzgetriebe-Baues über.

Diese bis jezt noch nicht angewendete Bauweise ist dem Getriebebaue mit Thürgerüsten entlehnt, sie übertrifft diesen jedoch bei weitem an Schnelligkeit des Vorschreitens und der Ausführung, und sichert

ihm daher den Vorzug. In gutem standfesten Boden kann dieser Bau eben so wie der Rahmenweise angewendet werden; im lockern und standlosen Boden aber ist er allein zu einem sichern und schnellen Vorschreiten geeignet. Der Vortheil, einerlei Bauart unter allen Umständen anwenden zu können, leuchtet von selbst ein.

Bei demselben treten zwei Fälle ein:

A. Es wird aus einer Minenhalle oder einem Trichter vorgegangen, wobei der Boden gleich von vorn herein sehr locker und standlos angetroffen wird, und die Anwendung des Schurzgetriebe-Baues gleich anfänglich erfordert.

B. Es ist eine Gallerie anfangs in günstiger Bodenart vorgetrieben und der Bau rahmweise ausgeführt worden, man komt jedoch im Gange desselben auf standlosen Boden, laufenden Sand rc.

A. Anwendung des Schurzgetriebe-Baues vom Entree aus.

I. Beschreibung und Konstruktion der hierzu erforderlichen Rahmen.

Die Größe der Rahmen ist hierbei nicht so von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, wie beim rahmweisen Schurzbaue, sondern dem nöthigen und besten Arbeitsraume für den Mineur und der anzuwendenden Ladung geeignet anzunehmen.

Bei den ausgeführten Versuchen hatten die Rahmen die hier angegebenen Abmessungen:

1. Der Gallerie-Rahmen

ist 2 bis 2½ Fuß weit und 3 Fuß hoch; die Thürstöcke sind, wie gewöhnlich, mit Zapfen für Kappe und Sohle versehen. Werden die Schurzgetriebe gleich vom Entree aus erforderlich, so ist der erste Gallerie- oder Entree-Rahmen fest zusammengezapft, oder durch eingeschlagene Nägel fest zu verbinden.

Der Kürze wegen soll der Gallerierahmen stets mit a bezeichnet werden; die gleich hier folgenden Stützrahmen aber mit r.

2. Stützrahmen.

Bei 2 Fuß weiten und 3 Fuß hohen Gallerierahmen waren die angewendeten Stützrahmen 2 Fuß 2 Zoll weit, und 3 Fuß 1½ Zoll hoch.

Die Rahmen r sind mithin um die zu erlangende Pfändung größer, wie die Rahmen a, und zwar in demselben Verhältnisse, wie das verlorne Holz beim Getriebebaue mit Thürgerüsten.

Die Rahmen r, welche bei den Schurzgetrieben die Stelle des verlornen Holzes vertreten, bleiben jedoch bei dieser Bauweise stehen, und dienen sowohl zur Erlangung der nöthigen Pfändung, für die neu anzusteckenden Firsten- und Seitenpfähle, als auch zur Unterstützung derselben.

Die Sohle der Rahmen r erhält auf beiden Seiten einen Einschnitt, um die stumpf aufstehenden Thürstöcke mit Keilen antreiben zu können. Beide Rahmen a und r sind 6 Zoll breit und 3 Zoll stark.

3. Der Ansteckrahmen (mit C bezeichnet)

wird nur dann erforderlich, wenn vom Entree aus gleich die Schurzgetriebe in Anwendung kommen.

Er ist eben so stark und breit wie die Rahmen a und r; jedoch fest zusammen gezapft und auf der Ortseite mit einem Einschnitte zum Vorlegen eines Lattenstückes versehen. — Was dessen Höhe und Weite anbelangt, so ist er um so viel größer, daß zwischen ihm und den Gallerierahmen das Anstecken der ersten Firsten- nnd Seitenpfähle erfolgen kann. Bei den zulezt ausgeführten Versuchen wurden Entreekasten von 4 Fuß Länge, die fest zusammen gezapft waren und dieselbe Weite wie der Ansteckrahmen hatten, statt des lezteren noch mit größerm Vortheile angewendet.

4. Die Pfähle.

Bei der nachstehend angegebenen Bauausführung waren:

die Firstenpfähle 1,25 bis 1,50'' stark,
die Seitenpfähle 1 bis 1,25'' „

Die Länge der Pfähle betrug 4 Fuß, und ist eine Breite derselben von 6 Zoll die zweckmäßigste. Der Grund zu dieser geringen Breite ist, weil sich die Pfähle dann um so leichter abtreiben lassen, auf breitere aber ein stärkerer Druck der Erde statt findet.

Auch ist diese geringe Pfahlbreite zur Ueberwindung von Hindernissen, wie Holzstücke, Steine ꝛc. am geeignetesten, und somit deren Anwendung beim Schurzgetriebebaue besonders zu empfehlen.

II. Bauausführung der Schurzgetriebe.

Soll mit einer Schurzgetriebs-Gallerie z. B. aus einem Trichter vorgegangen werden, so stellt man sich einen fest zusammen gezapften Rahmen a, Figur 1, an die Böschung des Trichters, so tief, als das Entree der Gallerie zu liegen kommen soll; arbeitet innerhalb an den Kanten des Rahmens den Boden weg, und treibt mit dem Fäustel den Rahmen verhältnißmäßig nach.

Hierauf setzt man ein Ortbrett b zwischen den Rahmen und den Boden, welches dazu dient, dem Rahmen beim Abtreiben der Firste ein festes Anlager zu geben, und deshalb übergreifen muß.

Hat der Rahmen a eine feste Stellung erhalten, so wird ein zweiter fest zusammen gezapfter Ansteckrahmen C vor den erstern so tief aufgestellt, daß die Innenseite der Sohle dieses Rahmens C um eine Pfahlstärke d tiefer, als die untere Seite der Sohle des Rahmens a zu liegen kommt. Nun treibt man nach Umständen einen oder auch zwei Pfähle d über die Sohle von C und unter die Sohle von a etwa 2 Fuß tief ein, damit sich der Rahmen C beim Antreiben der Firste nicht heben kann.

Außerdem legt man noch das Querstück (Latte) e in die Thürstockeinschnitte vor den Rahmen C ein; diese Latte dient dazu, beim Abtreiben der Firste f zu verhüten, daß sich der Rahmen C nicht über den Rahmen a vorziehen könne.

Der Boden vor Ort darf hierbei nicht etwa stehen bleiben, sondern kann und wird stets in die aufgestellten Rahmen hinein fallen.

Bei der Anwendung eines Entreekastens wird dieser zuerst auf ¾ seiner Länge an der Stelle, wo die Gallerie oder der Schacht angelegt werden soll, hinein gearbeitet und vorgetrieben, dann ein Gallerierahmen aufgestellt, First- und Seitenpfähle zugelegt, und eben so, wie hier nachstehend angegeben, verfahren; nur bleibt der Kasten im Boden stehen, wird nicht zurückgenommen, wie dies beim Ansteckrahmen der Fall ist, und sind deshalb auch die dabei erforderlichen Hülfsarbeiten nicht nöthig.

Sind diese Vorarbeiten getroffen und die Firste zugelegt, so können die einzelnen Pfähle der Firste f, wie beim gewöhnlichen Getriebsbaue mit Thürgerüsten, angesteckt und auf das erste halbe Feld abgetrieben werden; indem man mit dem Stecheisen vorarbeitet, und die Pfähle nach Verhältniß nachtreibt, wobei die eingesteckten Zwicker z die Arbeit erleichtern.

Der Rahmen C giebt hierbei den Pfählen die Richtung an, in welcher sie vorzutreiben sind.

Ist die Firste auf die ganze Breite und Länge des ersten halben Feldes abgetrieben, so kann das Querstück e, so wie das Ortbrett b entfernt werden; damit die gestrafften Seitenpfähle g angesteckt und auch auf die halbe Feldlänge abgetrieben werden können.

Sollten sich hierbei die Seitenpfähle aus der Richtung, welche sie durch den Rahmen C erhalten haben, entfernen, so trägt man sich die Direktionslinie der Gallerie an der inneren Seite der Firste an, mißt mit dem Stichmaße nach den Pfählen zu, und sucht dieselben dann durch Hereinziehen oder Herausdrücken wieder in ihre Richtung zu bringen.

Ist der Boden ganz ohne Standfestigkeit, so stellt man sich ein Ortbrett h von etwa 6 Zoll Breite unter die Firste, welches an jedem Ende durch eine Ortsspreize i, die man gegen den Rahmen a und das Ortsbrett h setzt, festgehalten wird.

Das Zurücktreiben des Rahmens a beim Ansetzen der Ortspreize wird durch 2 Streben x, welche auf Fußpfählen stehen, und unter die Firste gegen die Kappe gesetzt werden, gesichert; unterhalb muß man jedoch vor die Sohle von a 2 Pfähle l in lothrechter Stellung einschlagen. Gestattet hierbei der Boden an den Stößen nicht, so viel vorzuarbeiten, um ein zweites Ortbrett zu setzen, so müssen vorher wieder die Seitenpfähle eingezogen, und dann erst das Ortbrett gestellt werden.

Dies geschieht nun abwechselnd, so daß nach dem Einziehen der Seitenpfähle, immer wieder ein Ortbrett gestellt wird, bis die beiden Stöße und der Ort bis zur Sohle verkleidet sind.

Diesen Moment stellt Figur 2 dar, und zeigt zugleich das Stellen des ersten Stützrahmen r im ersten halben Felde, welches auf nachfolgende Weise geschieht.

Man bringt die Sohle in der gehörigen Entfernung (auf halber Feldlänge) in die richtige Lage, sodann die Kappe unter die Firste, und treibt einen Bolzen p zwischen beide, so daß die Kappe von diesem auf der Sohle stehenden Bolzen getragen wird.

Zum Setzen der Thürstöcke müssen nun die Ortspreizen entfernt und der Ort abgefangen werden. Um dies zu bewirken, sezt man ein Streichbrett q lothrecht an den Ort, verspreizt es durch zwei Spreizen m und n gegen Kappe und Sohle, und entfernt die Ortspreizen; setzt hierauf die Thürstöcke mit ihren Zapfen wie gewöhnlich in die Kappe, treibt sie beide rechts und links gehörig an die Stöße und schlägt die Keile u vor.

Ist der Rahmen r auf diese Weise zusammen gestellt und befestigt, so wird er durch halbe Feldspreizen gegen den ersten Rahmen a abgespreizt, und nun auch die Ortbretter durch Keile s, Fig. 3, gegen den Rahmen befestigt, worauf dann der Ortverzug entfernt werden kann.

Um nun die Firste auf das zweite halbe Feld abtreiben zu können, werden die Keile des obersten Ortbrettes gelüftet, und dasselbe wieder, wie in Fig. 3 angegeben, zwischen das zweite und den Stützrahmen so weit herunter gelassen, daß man unter der Kappe so viel Raum erhält, um für die abzutreibende Firste vorarbeiten zu können.

Um nun das erste Ortbrett entfernen zu können, schiebt man dasselbe bis an die Firste in die Höhe, drückt es auf die breite Seite um, bringt das eine Ende nach dem Orte, das andere nach dem Entree zu vor, und nimmt es auf diese Weise zurück.

Erlaubt es der Boden vor dem Abtreiben der obersten Seitenpfähle, das zweite Ortbrett zu entfernen, so würde es auf dieselbe Weise wie ersteres zurück genommen, das erste Ortbrett aufs zweite halbe Feld gestellt, und dann erst die obersten Seitenpfähle auf das zweite halbe Feld eingezogen werden.

Der Gang der Arbeit wird in derselben Weise, wie im ersten halben Felde, fortgesetzt.

Zur besseren Festigkeit des Rahmens a schlägt man dann durch die Eckpfähle der Firste, welche man überdies der Streben x wegen um einen Zoll vorstehen läßt, durch jeden einen Nagel y, Fig. 3, in die Kappe ein, um den Rahmen vor dem Herausdrücken zu sichern.

Die Sohle des neuen Rahmens wird nun in der richtigen Entfernung (auf ganzer Feldlänge) wie gewöhnlich gelegt, der Ort verzogen, und hierbei die (wie in Fig. 4 angegebenen) Ortspreizen i entfernt; die Thürstöcke aufgestellt, die Kappe darauf gebracht und der Rahmen gegen die Stöße und Firsten durch Keile, von vorn aber durch 4 halbe Feldspreizen k, welche oben gegen den Rahmen r gesetzt werden, in seiner vorgeschriebenen Stellung gehalten, und können die Ortbretter jetzt durch Zwicker gegen den Rahmen befestigt werden.

Ist das ganze Feld gehörig verkleidet und der zweite Gallerierahmen a gestellt, so kann jetzt der Rahmen C fortgenommen werden.

Hierbei wird ein so vollständiges Abfangen des Ortes wie im ersten halben Felde nur im schlimmsten Falle nöthig seyn; dies könnte nur dann eintreten, wenn sich die Seitenpfähle beim Abtreiben zu sehr nach Innen gezogen, so daß der Rahmen zwischen den Ortspreizen nicht aufgestellt werden könnte, wie Fig. 4 zeigt, welche den Grundriß einer auf zwei Feldlängen abgetriebenen Gallerie darstellt; hier ist zugleich angedeutet, wie der Ortverzug vor dem Aufstellen des Rahmens entbehrlich wird, wenn man die Ortspreizen i in dem Raum der Seitenpfändkeile stehen läßt und den Rahmen zwischen denselben aufstellt.

Zu dem leichteren Abtreiben der Firste trägt ein Abhobeln der Pfähle auf der Innenseite der Gallerie wesentlich bei, das Vortreiben wird noch begünstigt, wenn man die Pfähle vorher auf der inneren Seite mit einem in Wasser getauchten Lappen oder naß gemachten Strohwisch anfeuchtet.

Soll das Entree einer Gallerie nach Art eines Schleppschachtes für den Bau mit Fall angelegt werden, so ist hierzu der erste Gallerierahmen oder Entreekasten geeignet aufzustellen. Will man dabei einen bestimten Fall auf eine vorgeschriebene Länge erhalten, so ist eine nach Art der Firstenwage angefertigte Sohlwage besonders bequem; sie kann zugleich die Stelle der Grundwage vertreten.

B. Anwendung der Schurzgetriebe im Gange des rahmweisen Baues.

Wird eine Gallerie im Standboden zuerst durch den rahmenweisen Bau vorgetrieben und auf die bisher übliche Art mit sogenannten holländischen Rahmen ausgebaut, so kann sich bei dem weiteren Baue wohl auch der Fall ereignen, daß der gute Standboden aufhört, und nun in der angetroffenen lockeren und standlosen Bodenart die Anwendung der Schurzgetriebe erforderlich wird.

In diesem Falle muß zuerst ein, wenigstens so viel kleinerer Rahmen an dem Ende der Gallerie und noch in dieselbe eingestellt werden, daß über dessen Kappe die Firste des ersten Getriebefeldes angesteckt werden kann.

Die Fig. 5 stellt diese Bauweise dar, wobei nur zu bemerken, daß es wegen der Beengung in der Gallerie ꝛc. immer am anräthlichsten erscheinen dürfte, zu dem ersten Getriebsfelde nur die Firste vorzutreiben, wenn sonst der Boden an den Seiten dies zulässig macht und dann diese Stöße später zu verziehen. In Fig. 5 ist dieser Fall dargestellt.

Um die Stöße zu verkleiden, müssen die beiden Thürstöcke und Kappe des Stützrahmen r fortgenommen werden; der eine Seitenpfahl z. B. am linken Stoße zuerst eingezogen, und zwar so weit vorgebracht werden, daß er mit seinem Kopfe an der Ortseite des lezten Gallerierahmens abschneidet; hierauf ist mit einer Spreize an den Rahmen a so tief abzuspreizen, daß auf dem andern Stoße der Seitenpfahl darüber eingezogen werden kann. Jezt wird am andern Stoße der oberste Pfahl eben so angesteckt, abgetrieben und nun durch eine Spreize beide Pfähle aus einander gehalten, und die zuerst an den Rahm a mit angesetzte Spreize entfernt. Auf gleiche Weise werden beide Stöße verzogen.

Dem vor Ort arbeitenden Mineur ist hierbei das erforderliche Material und Handwerkzeug durch die Zwischenräume der Spreizen zuzureichen.

Sind beide Stöße verzogen, so wird jezt der Stützrahmen r wieder zusammengestellt und befestigt; wobei aber die Seitenpfähle beim Abtreiben so weit in die Stöße gerückt werden müssen, daß ihre in-

nere Seite, mit der Innenseite der Rahmgallerie bündig ist. Zulezt wird der Rahmen a vorgerückt und erhält die Stellung a'; worauf dann die Firste gegen die Kappe zu verzwicken ist, und die halben Feldspreizen anzusetzen sind.

Ist das erste Feld auf vorstehend angegebene Weise ausgebaut, so erfolgt dann das weitere Vortreiben der Gallerie auf die unter A angegebene Bauweise.

Die ausgeführten Versuche über die Anwendung des Schurzgetriebebaues haben überhaupt ergeben:

daß ein Minenfeld mit Gallerierahmen von 2 und 3 Fuß lichter Weite, wobei Seiten- und Firstenpfähle 4 Fuß lang waren, von drei Mineuren in einer Stunde vollkommen ausgebaut wurde.

Die Bodenart war laufender Sand ꝛc.

Steht nun erfahrungsmäßig fest, daß

Erstens, zum Bau eines Minenfeldes von 3 Fuß Länge mit Thürgerüsten der kleinsten Abmessungen, nämlich 3' Höhe und 2,5' Breite, 4 Mineure im günstigsten Falle 2½ Stunde zu arbeiten haben;

Zweitens, im rahmenweisen Schurzbaue unter günstigen Bodenverhältnissen durchschnittlich das Vorbauen von 4 bis 5 Fuß in einer Stunde als gute Leistung angenommen werden kann; und

Drittens, der Schurzgetriebebau, selbst unter den ungünstigsten Bodenverhältnissen, doch auch ein Vortreiben von beinahe 4 Fuß gestattet, wobei das Uebergreifen der Seiten- und Firstenpfähle über die Gallerierahmen abgerechnet werden muß: so ergiebt sich für die Anwendung des Schurzgetriebebaues um so mehr ein begründeter Vortheil, als bei der bisherigen Anwendung des rahmweisen Schurzbaues in lockeren und standlosen Bodenarten in der Stunde oft wenig über einen Fuß weit vorgebaut worden ist.

Die Leichtigkeit des Baues und das schnelle Vortreiben sind aber nicht die alleinigen Vorzüge des Schurzgetriebebaues, sondern er bietet auch noch folgende erhebliche Vortheile:

a) Man ist dabei nicht von der Standfestigkeit des Bodens abhängig, und kann den Rahmen nach Erfordern jede beliebige Ab-

messung geben, welches für Arbeit und Ladung von großer Wichtigkeit, vornehmlich beim Angriff, ist.

b) Ist man bei dieser Bauweise nur allein im Stande, vorkommende Hindernisse, wie Steine, Holzstücke 2c., zu überwinden. Beim gewöhnlichen rahmweisen Bau braucht man gleich mehr Raum, um die Schurzrahmen zu stellen, während bei 6 Zoll breiten Seiten- und Firstenpfählen die Schurzgetriebe dieses Erforderniß nicht nöthig machen.

c) Ist überhaupt durch den Getriebebau das Ueberwinden von Hindernissen noch am ersten zu bewirken, so kann in einer vorgebauten Rahmgallerie wohl die Anwendung der Schurzgetriebe, nicht aber so der Bau mit Thürgerüsten angewendet werden.

d) Bei gleicher Weite der Felder im Getriebebau mit Thürgerüsten und der Schurzgetriebe ist bei ersterer Bauweise, wegen der größeren Holzstärken, weit mehr Boden zu fördern, als beim Schurzbau. Hierdurch wird auch das weit schnellere Vorschreiten der Schurzgetriebe im Vergleich zum Baue mit Thürgerüsten, wobei überdies das Aufstellen der Haupthölzer 2c. sehr zeitraubend ist, leicht erklärlich.

e) Gestatten die Schurzgetriebs-Gallerieen ein weit schnelleres und sicheres Verdämmen der Minenladungen, als die gewöhnlichen Rahmgallerieen, da die konische Form der Minenfelder ein Zurückdrücken des Versatzes unmöglich macht, was beim rahmweisen Baue, wie die Erfahrung bewiesen, oft genug statt findet.

f) Das Legen von Brettern längs der Sohle ist auch selbst beim Fallen und Steigen der Gallerie gut zu bewirken, da keine treppenartigen Absätze statt finden; deshalb kann stets der Hund zum Erdtransport angewendet werden, was um so rascher geht, wenn man ihn mit zwei Leinen zum Ein- und Ausfahren versieht.

Es spricht somit recht Vieles für die Anwendung des Schurzgetriebe-Baues; und will man etwa das Geräuschvollere des Abtreibens der Pfähle als nachtheilig bezeichnen: so kann man durch Anwendung von Filzfutteralen, in welche die Fäustel bei Arbeiten in der Nähe des Feindes eingesteckt werden, das Geräusch sehr vermindern

und den Feind sehr täuschen, weil dadurch ein dumpfer Ton entsteht, der die wahre Entfernung richtig zu schätzen sehr erschwert.

Nachträge.

I. Konstruktion und Gebrauchsanweisung eines Hülfsrahmens in Stelle des bisher gebräuchlichen Bokkes zum Setzen der Rahmen in lockeren standlosen Bodenarten.

Bei dem rahmweisen Schurzbaue wurde bisher in standlosen und lockeren Bodenarten oftmals der sogenannte Bock, ein Rahmen, der 4″ niedriger und 2″ schmäler ist als die einzubauenden Schurzrahmen, angewendet.

Der aus 1,5″ starken Holze gefertigte Bock wird in den lezten Rahmen der Gallerie aufgestellt und mit Keilen befestigt. Auf die Kappe desselben legt man dann 2″ starke und 3′ lange Latten von 2,5 bis 3″ Breite und schiebt auf diesen die Kappe des neu zu setzenden Rahmen vor, indem man den Boden unter derselben so weit wegarbeitet, daß sie sich nach und nach verschieben läßt. Hat sie ihre richtige Lage erreicht, so sichert man solche dadurch, daß man die Latten festkeilt, arbeitet den Boden vorsichtig weg, setzt die Thürstöcke unter die Kappe und legt die Sohle.

Das Vorbringen der Kappe auf vorstehend angegebene Weise ist zwar ausführbar, indessen rutscht diese auf den Latten oft zurück, und ist bei starkem Drucke von Oben auch ein mächtiger Gegenhalt erforderlich, was durch die kurzen Latten nicht leicht zu bewirken ist; überdies wird aber auch der vor Ort arbeitende Mineur hiebei sehr beengt.

Von dem Verfasser wurde deshalb statt des Bockes ein in seinen Theilen fest verbundener Hülfsrahmen konstruirt, welcher in Fig. 6 genau angegeben ist, und nicht ohne Vortheil gebraucht wurde, sobald die Mineure dessen Anwendung kennen gelernt hatten und damit eingeübt waren.

Der hier gezeichnete Hülfsrahmen wurde in einer Gallerie von 2′ lichter Weite und 2,5′ Höhe angenommen. Er ist, wie schon be-

merkt, rahmartig konstruirt, durch Verzapfungen fest verbunden und mit einer wenigstens 2″ starken Kappe zu versehen, auf welcher die Rollen r r angebracht sind.

Die hierzu gebrauchten Latten (Hebel) erhalten eine Länge von 6′; sie wurden zum Vorstoßen in den Boden mit Blechbeschlägen armirt und mit eisernen Stiften x versehen, um das Zurückschieben der aufgelegten Kappe zu verhindern. Diese Stifte dürfen aber nur ¾ bis höchstens 1′ über die Latten vorstehen, um beim Heben der Kappe nicht die Galleriefirste zu berühren, und dadurch dasselbe zu behindern.

Der Spielraum des Hilfsrahmen zwischen den Rahmen der Gallerie ist möglichst gering angenommen, um lezteren nicht zu sehr zu beengen; jedoch ist an den Seitenstößen desselben auch außer dem nöthigen Einbringen ein Spielraum erforderlich, um bei Anwendung des Rahmen in Schleppschächten ein Verzwicken und Festhalten möglich zu machen, was aber beim höhligen Baue nicht erforderlich ist.

Der Hülfsrahmen, der nicht erst zusammen zu passen, sondern nur in die Gallerie einzubringen und aufzustellen ist, wird ähnlich wie der Bock verwendet, jedoch auch 2 bis 3 Rahmen länger vom Orte zurück angebracht, welches bei den langen Hebeln möglich wird, und deshalb geschieht, um den vor Ort arbeitenden Mineur weniger zu beengen.

Nachdem der Rahmen aufgestellt ist, werden die Hebel L auf die Rollen r r gebracht, die Kappe auf die Hebel so aufgelegt, daß sie vor die Stifte x kömmt, welches in schräger Lage geschehen muß, und sodann durch den nächsten Gehülfen des vor Ort arbeitenden Mineurs nach Angabe des Leztern vorgeschoben, ganz in ähnlicher Art, wie dies beim Bock geschieht, doch werden hierbei die Latten L durch starke, 3 Zoll breite Keile immer wieder festgehalten, wenn das Vorschieben nicht auf beiden Stößen zugleich statt findet.

Hat die Kappe die richtige Lage erhalten, und sind die Hebel durch Keile gehörig angetrieben, so erfolgt das weitere Aufstellen des Gallerierahmens wie beim Bock; jedoch geht dies hier weit besser, da unter die Thürstöcke, die bei standlosem Boden immer gleich nach der Kappe aufgestellt und verspreizt werden müssen, mit Hülfe der längern Hebel die Kappe mehr in die Höhe zu bringen, und deshalb die Sohle leichter unter zu schieben ist.

Als Hauptvortheile des Hülfsrahmen sind aber außerdem zu wiederholen:

a) Läßt sich derselbe schneller aufstellen als der Bock.

b) Wird das so zeitraubende Zurückschieben (und wieder Vorbringen) der Kappe hierbei verhindert.

c) Hat der Mineur vor Ort mehr Raum, ist weniger bei seiner Arbeit beengt, und der ganze Bau ist überhaupt kräftiger und wirksamer zu betreiben.

II. Angabe eines Schildes zum Setzen der Rahme in lockeren standlosen Boden.

Der Schild zum Setzen von Schurzrahmen ist aus dem stärksten Eisenbleche zu fertigen, und dessen leichte Abmessungen um 1″ größer anzunehmen, als die äußere Breite und Höhe der einzubauenden Schurzrähmen.

Die Fig. 7 stellt dieses Größenverhältniß in Zeichnung dar; der Schild ist rahmartig konstruirt, Kappe und Sohle sind einander völlig gleich und eben so die Thürstöcke. An der Kappe und Sohle a des Schildrahmen befinden sich innerhalb die Scharnirbänder c, welche mit Schraubenlöchern versehen sind, und mit den innern Wänden eine Fläche bilden, weshalb auch die Schrauben mit Köpfen zum Versenken und Anziehen durch einen Schraubenzieher eingerichtet seyn müssen. An den Thürstöcken b sind diese Löcher für die Schrauben ebenfalls vorhanden und der Zusammenstellung des Schildrahmens entsprechend angebracht.

Der Schildrahmen erhält eine Breite von 15″ und ist die nach dem Orte zu stellende Rahmkante zugeschärft, um leichter in den Boden einzudringen. Drei Zoll von der Ortkante entfernt sind innerhalb des Schildrahmens die Vortreibezapfen z angebracht, welche 1,5″ nach Innen vorstehen.

Will man nun den Schild aufstellen, so schiebt man die Kappe des Blechrahmens, ohne erst Aufraum zu machen, in ansteigender Richtung an die Kappe des lezten stehenden Schurzrahmen und nach dem Orte zu vor, bis sie ganz in den Boden eingedrückt ist; oder bewirkt dies auch durch Eintreiben. Hierauf schiebt man nahe den

Seitenstößen zwei zugeschärfte mit Eisenblech armirte Latten (2″ breit und 4′ lang) unter die Kappe, treibt dieselben nach dem Orte zu wenigstens 18″ weit vor, legt nach der Gallerie zu einen schwachen Keil auf die Latten und unter die Eisenkappe unter, und treibt nun zwei Bolzen uuter die Latten, um die Blechkappe in die erforderliche Höhe zu bringen. Hierauf sucht man die Sohle des Schildrahmens zu legen, und ist der Boden so schlecht, daß er auch von den Seitenstößen hereinkomt, so treibt man sich die Stöße ab, indem man 3 bis 4′ lange Bretter, die vorn zugeschärft sind, nach dem Orte zu einschlägt und unten nur den nöthigen Raum für die Sohle läßt.

Hat man die Blechsohle gehörig versenkt, so werden die Hülfsstoßbretter zurückgezogen, die Schildthürstöcke aufgestellt und durch Anschrauben befestigt. Ist der Schildrahmen vollkommen zusammengesetzt, so wird innerhalb ein Schurzrahmen gestellt, alsdann der Erstere durch die Zapfen *x* weiter nach vorn getrieben, und wenn dies hinlänglich erfolgt, innerhalb ein neuer Schurzrahmen gesetzt.

III. Konstruktion eines einfachen für den Angriff geeigneten Ventilir-Apparats.

Durch Anwendung von Ventilatoren kann, zumal bei den Vertheidigungsgallerieen, das Zuführen von frischer Luft bewirkt werden, was dem Arbeitsbetriebe sehr günstig ist. Dergleichen künstliche Ventilatoren sind aber für den Angriff nicht geeignet; es würde bei der Belagerung einer Festung, das Requiriren von Schmiede-Blasebälgen aus den umliegenden Dörfern und Ortschaften für den Angreifer wohl das kürzeste Mittel zum Zwecke seyn.

Gut verpichte Augets ersetzen die Stelle der Schläuche, und würden bei den Biegungen Lederschlauchstücke die Leichtigkeitt des Gebrauchs befördern.

Auch kann durch das Hin- und Herbewegen einer Krücke, eine Luftströmung in den Gallerieen ꝛc. auf die leichteste Art bewirkt werden. Das an einer Stange normal befestigte Krückenbrett ist etwas kleiner als die innere Weite der Gallerie, und um sie leicht hin und her bewegen zu können, wird auf die Rahmsohlen ein Brett gelegt.

Wenn auch bei der Belagerung einer Festung das Requiriren von Schmiede-Blasebälgen aus den umliegenden Dörfern und Ortschaften als das kürzeste Mittel zum Zwecke anzusehen seyn dürfte, so ist doch deren Anwendung im Allgemeinen als kostspielig zu betrachten, wogegen der hier angegebene höchst einfache Ventilir-Apparat auch leicht zu beschaffen ist.

Es wird aus 2" Zoll starken (am besten eichenen Bohlen) ein Kasten von 4' Höhe und 2' Breite angefertigt, dabei aber die nach innen zu kommenden Wandseiten recht eben abgehobelt. Auf der schmalen Kastenseite werden vier starke 3" hohe und 4" breite Klötze c als Füße angebracht und befestigt. Auf dem Bodentheile des Kastens d in der Mitte wird ein Klappenloch a von 3" Weite ausgeschnitten, und innerhalb der Boden um das Loch so weit vergrößert, daß sich die Klappe noch frei bewegen kann.

Durch ein dicht am Boden angebrachtes Bohrloch b von 1,5" Weite wird das Ausströmen der Luft in den anzusetzenden Schlauch bewirkt, und ist deshalb an dieser Oeffnung außerhalb eine konische Blechtille anzubringen. Zwei von Eichenholz angefertigte 1,5" starke Klappen decken die Luftlöcher des Kastens a und b so, daß die Klappe a sich nach Innen, die außerhalb des Kastens in der Blechtille befindliche Klappe b sich nach Außen zu öffnet, ähnlich wie bei einem Kastengebläse.

Die Luftklappen werden mit Schafleder gefüttert und das auf einer Seite vorstehende Lederende zugleich als Scharnierband benutzt und an den Kasten festgenagelt.

Ein Kolben, welcher genau in den Kasten paßt und von 2zölligen eichenen Bohlen anzufertigen ist, wird an seinen Hirnenden auf allen vier Seiten mit Schafleder gefüttert, der Kasten mit Talg eingeschmiert, und der Kolben mittelst eines 3" starken Kolbenstieles, der 2' länger ist als die Kastenhöhe beträgt, im Kasten senkrecht auf und nieder bewegt.

Der Deckel des Kastens ist nicht fest, sondern mit Anlagen und in der Mitte mit einem Loche für den Kolbenstiel versehen. Er wird durch Haspen und Vorstecker mit dem Kasten verbunden.

In der Kolbenstange sind Löcher, wie bei einer Schütze, angebracht, durch welche ein starker eiserner Nagel (Schloßnagel) gesteckt

und so nach Erfordern der Größe der Arbeitsmannschaften die Hebelstange x x an dem Kolbenstiele S hoch oder niedrig gestellt werden kann. Die Befestigung geschieht durch eine Schnürleine.

Außer den bereits bezeichneten Gegenständen ist auch noch ein Bodenbrett g (2″ starke Bohlen) von 3′ im Quadrat erforderlich, auf welches der Ventilator gestellt wird. Diese Unterlage dient dazu, zu verhüten, daß durch das untere Luftloch nicht Sand u. dgl. mit in den Kasten eingesogen wird.

Zwei an den Kastenwänden befestigte Doppellatten l dienen zum regelmäßigen Gange des Kolbens, indem sich die Hebelstange zwischen ihnen auf und nieder bewegt.

An den äußeren Wandseiten des Ventilators ist nach Art einer Krippe eine Vorrichtung V angebracht, um Steine einpacken und dadurch den Kasten gehörig festhalten zu können.

Ist der Ventilator auf diese Weise aufgestellt, so tritt auf jede Seite ein Arbeiter, faßt die Handhaben bei x an und bewegt den Kolben gleichmäßig auf und nieder, wobei ein gutes Einschmieren des Kolbens die Arbeit sehr erleichtert. Die dadurch bewirkte nicht unbedeutende Luftströmung geht durch die Blechtille nach Außen, und ist durch Anstecken eines ½ Zoll starken spritzenähnlichen Schlauches in die betreffende Gallerie einzuleiten.

III.

Ein neues Stations-Bestimmungs-Instrument

von Samuel B. Howleth Esq.

(Aus: Papers on subjects connected with the Duties of the Corps of Royal Engineers; London 1844.)

(Hierbei eine Zeichnung.)

A, B, C sind gleich große Arme von Ebenholz, Buchsbaum oder Metall, welche sich um eine gemeinschaftliche Axe bewegen, durch deren Mitte ein Loch, für eine feine oder sogenannte Logir-Nadel gebohrt ist. Die Arme werden mittelst einer Flügelschraube an der Axe festgehalten.

D E ist eine Skala von Buchsbaumholz, deren Theile den Graden von einem Kreise entsprechen, dessen Radius = A; jeder Grad ist in Unterabtheilungen zu 20 Min. eingetheilt.

Soll das Instrument gebraucht werden, um einen Punkt, in welchen man das Senkblei ausgeworfen, zu bezeichnen, und es sey, mit dem Sextant gemessen, der linke Winkel = 44° 5′ und der rechte = 39° 45′, so setze man den Arm A auf den Nullpunkt der Skala und öffne B bis zu dem Punkte der Skala, der 44° 5′ entspricht, wozu, wenn nöthig, die Flügelschraube etwas geöffnet wird, bringe dann die Spitze des Arms B in den Nullpunkt, und öffne C bis zu dem Punkte, welcher 39° 45′ entspricht.

Das Instrument ist nun bereit, in die mit den drei Punkten auf der Karte, welche die Stationsstäbe oder andere Gegenstände am Ufer

bezeichnen, übereinstimmende Lage gebracht zu werden; nun durchsteche man die Karte mit der Logir-Nadel, welche sich in der durchbohrten Axe, um die sich die drei Arme bewegen, auf und nieder schieben läßt, und der so bezeichnete Punkt wird der seyn, in welchem sich das Boot bei der Aufnahme der Winkel befand.

Obgleich diese Methode auf den ersten Blick etwas roh erscheinen mag, wird man doch finden, daß zufolge des langen Radius, das Instrument dieselbe Genauigkeit gewährt, als durch ein feineres Instrument hervorgebracht werden könnte, welches noch einzelne Minuten zu berücksichtigen gestattet; auch ist hierbei ein Irrthum in dem Standpunkte, in welchem das Ablothen statt fand, unmöglich, der sich sonst fortschleppt, und von einer Station zur andern übertragen wird.

Zuweilen ist es erforderlich, mehrere Punkte, deren Tiefe mit dem Senkblei untersucht worden, auf einer Karte, hauptsächlich für militärischen Gebrauch bestimt, anzugeben, um eben so wohl die Annäherungswege zu Wasser als zu Lande übersehen zu können; in diesem wie in vielen andern Fällen wird das in Rede stehende Instrument seine Nützlichkeit bewähren. Dasselbe ist kaum den vierten Theil so theuer, als die gewöhnlich für diesen Zweck gebräuchlichen Vorrichtungen, wird sich bei seiner einfachen Einrichtung zuverlässiger, weniger zerbrechlich und namentlich bequemer zu handhaben erweisen, als diese, und dasselbe ist daher um so mehr anzuempfehlen, da durch Anwendung eines Taschen-Sextanten zum Messen der Winkel, verbunden mit diesem Instrument, um dieselben aufzutragen, besser als auf irgend eine andere Weise der vorliegende Zweck erreicht wird. Durch deren Benutzung werden die meisten Karten viel richtiger und nützlicher ausfallen.

IV.

Ueber die Zerstörung steinerner Brücken.

(Aus: Papers on subjects connected with the Duties of the Corps of Royal Engineers. London 1844.)

(Hierbei eine Zeichnung.)

Die gewöhnliche Methode, steinerne Brücken zu zerstören, während des Krieges auf der spanischen Halbinsel, war: nahe in einem Strebepfeiler einen Schacht abzusenken und der Anschlußlinie des zu sprengenden Bogens möglichst nahe zu bringen, und dann eine Gallerie in horizontaler Richtung so vorzutreiben, daß die Pulverladung in die Mitte unter den über die Brücke führenden Weg zu liegen kam. Der Schacht wurde möglichst enge gehalten, um die Gleichmäßigkeit des Widerstandes auf beiden Seiten des Minenheerdes nicht zu beeinträchtigen, und wenn es die Zeit zuließ, mit großer Sorgfalt zugesetzt, wozu man auch Stücke Bauholz benutzte. Wenn die Mine einige Zeit geladen bleiben mußte, wurde das Pulver und die Zündwurst in wohl verpichte Kästen eingesetzt.

Die Zeichnungen Fig. I und II zeigen die gewöhnlich hervorgebrachte Wirkung. Fig. I zeigt den Trichter eines einfachen Bogens, nachdem die Mine gesprengt war, und Fig. II giebt die gewöhnliche Form des Trichters, wenn die Mine zwei Bogen zerstören sollte.

Im zweiten Fall muß das Pulver mit der größten Genauigkeit in die Mitte des Pfeilers zwischen die beiden Bogen, welche gesprengt werden sollen, gebracht werden, da es sonst den einen Bogen zerstört

ohne den andern zu beschädigen. Im Kriege in Spanien wurde dies zuweilen absichtlich herbeigeführt.

Ein Faß Pulver, welches 90 Pfd. enthält, wird die meisten Brükken zerstören, wenn nur die Zeit zuläßt, es in der vortheilhaftesten Weise anzubringen.

Oft wird jedoch der Fall vorkommen, daß Brücken zerstört werden müssen, ohne genug Zeit zu haben, die Mine in der gewöhnlichen Weise herstellen zu können; z. B. wenn eine Armee sich vor einem überlegenen Feinde zurück zieht.

Dies war der Fall mit der Brücke von Tordesillas am Douro während des Rückzugs von Burgos im Jahre 1812, indem bereits, als man ein Detaschement absendete, um dieselbe zu zerstören, eine zahlreiche französische Truppenmasse im Anmarsch war, um die Brücke zu besetzen, und, durch Ueberschreiten derselben, die linke Flanke des Herzogs von Wellington zu umgehen.

Der betreffende Ingenieur-Offizier, welcher wußte, wie schwer es war, in einige der alten Brücken Spaniens einen Schacht abzusenken, begann zwei Minen gleichzeitig; die eine an der gewöhnlichen Stelle neben dem Strebepfeiler, und die andere in der Krone des Bogens mitten auf der Brücke. Man fand sehr bald, daß die erste, wegen Härte und Festigkeit des Brücken-Materials aufgegeben werden mußte. Die zweite wurde zu Stande gebracht. Die Pflastersteine des Fahrwegs auf der Brücke wurden aufgenommen, und ein Loch so eingesenkt, daß das Pulver seitwärts wirken konnte, doch wurde Sorgfalt getragen, das Loch nicht so tief zu machen, daß die geringste Widerstandslinie nach unten zu kurz geworden wäre, um mehr als ein rundes Loch als die Wirkung des Pulvers erwarten zu können. Schwere Steine wurden über dem Pulver festgekeilt. Die Ladung betrug drei Faß Pulver, und zerstörte einen Bogen vollständig.

Derselbe Offizier hatte vorher eine andere Brücke mit 1 Faß Pulver gesprengt, in diesem Falle jedoch Zeit genug gehabt, auf beiden Seiten der Brücke einen Theil der Schlußsteine wegschaffen zu lassen.

Wenn eine Brücke gleich nach Beendigung der Mine gesprengt werden sollte, wurde das Pulver in Brotsäcke gethan, die man sich vom Kriegskommissariat verschaffte. Ein Faß von 90 Pfd. war hin-

reichend, zwei Bogen jedes von zwei schönen Brücken über den Yecla-Fluß zwischen Salamanca und Ciudad Rodrigo im Jahre 1811 zu zerstören. Aber die Minen für diese Ladungen kosteten 14 Tage Tag und Nacht fortgesetzte Arbeit. Die Bogen waren mit einer Masse von zerkleintem Kiesel gekittet, und während des größten Theils der Arbeitszeit konnten die Mineurs kaum 1 Zoll breit in der Stunde vorrücken. Es würde wahrscheinlich keine große Menge Pulver nöthig seyn, um einen Bogen zu sprengen, selbst wenn das Pulver frei darauf gestellt und entzündet würde. Vielleicht würden wenige Bogen 1000 Pfd. oder 11 Faß widerstehen, welche darüber explodirten, und oft möchte der Fall im Kriege vorkommen, daß dies die einzige anwendbare Art ist. Wenn 1000 Pfd. Pulver über die Krone eines Bogens aufgestellt werden, der hierzu gebrauchte Transportwagen dann darüber geschoben und mit einer Masse Steine beladen würde, dürfte nicht zu bezweifeln seyn, daß die meisten Bogen durch den Stoß zerstört werden möchten.

Jede Armee sollte mit hinreichenden Geräthen zum Zerstören von Brücken versehen seyn. Probestücke hiezu müßten sich in unsern Zeughäusern vorfinden; und bei entsprechenden Exerzier- und Feld-Manövern müßten dieselben mit Bespannung versehen werden.

(gez.) W. Reid,
Oberstlieutenant im Königl. englischen
Ingenieur-Corps.

V.

Beschreibung eines Militär-Backofens mit Steinkohlenfeuerung.

(Nebst Zeichnung.)

Die beifolgende Zeichnung versinnlicht die Konstruktion eines solchen Ofens, zu welchem die folgenden Notizen die zunächst nöthigen Erläuterungen gewähren.

Die in der Stirnmauer des Ofens befindlichen untersten in gleicher Höhe angebrachten zwei Thüren von Gußeisen a, verschließen die Aschenheerde b; die darüber befindlichen zwei Heizlöcher c sind ebenfalls mit zwei dergleichen Thüren versehen d. Hinter den Heizlöchern liegen starke eiserne Roststäbe e, worauf die Steinkohlen verbrennen. Von den Rosten führen sechs gleichmäßig konstruirte, mit Unterbrechungen versehene Kanäle f, die Hitze unter dem Backheerde hin. Nach dem Hintergrunde des Ofens zu vermindert sich die Höhe dieser Kanäle, um daselbst die Hitze wirksamer zu machen, und zur Beförderung des Zuges haben dieselben eben dahin eine Steigung von 1½′ (siehe den Durchschnitt C D). Die sechs gewölbten Decken der vorbemerkten Kanäle, aus feuerfesten Steinen bestehend, sind mit Lehm und Mörtel in horizontaler Fläche verfüllt, und bilden zugleich den Boden des Backheerdes, welcher mit Fliesen belegt ist. Die in der Mitte der Stirnmauer über den Heizlöchern befindliche eiserne, zum Schieben eingerichtete Thür g, verschließt den zur Aufnahme des Brotes bestimten Backraum h; die kleine eiserne Thür i verschließt den Raum, in welchem die erforderliche Erleuchtung des Backraumes,

während der Manipulation der Bröte, angebracht ist. Die Umfassungen des Backraumes bestehen aus Mauerwerk von gebrannten Steinen. In der Hinterwand setzen sich die sechs Heizkanäle, f, fort, und steigen in k (siehe den Durchschnitt A B) senkrecht in die Höhe, laufen über das Backofengewölbe hin, und münden vorn in der Stirnmauer mittelst der Oeffnungen l, mit Schiebthüren von Eisen versehen, aus. Durch das Gewölbe des Backofenraumes steigen fünf Brietenröhren in verschiedenen Richtungen, um den Brotdunst aus demselben in den Schornstein abzuführen, senkrecht in die Höhe, laufen in horizontaler Lage nach vorn zu etwas steigend über das Gewölbe des Backofenraumes her, und münden in den fünf Oeffnungen m, mit eisernen Schiebthüren versehen, aus, wo der Rauchfang den Brieten abführt. Der Schornstein kann mittelst Schieber von Eisenblech verschlossen werden, um den Zug in den Heizkanälen zu reguliren. Ueber den Brietenzügen liegt eine 3 Fuß dicke Ausfüllung von Sand, Lehm und Mörtel, und bildet die Decke des Backofens, welche mit Fliesen belegt ist. Der hierdurch gewonnene Raum wird als Korndarre o benutzt, von welcher weiter unten noch die Rede seyn wird. In der Umfassungmauer des Backofens ist ein Siedekessel n, eingelegt, welcher mittelst des vom Heizraume aus nach dem Kessel hin geleiteten Feuerungskanals größtentheils die erforderliche Hitze bekömt.

Der Raum des Ofens faßt 400 Brote à 5 Portionen = $7\frac{1}{2}$ Pfd., also 3000 Pfd. oder 2000 Portionen. Der Ofen wird des Abends nach Verhältniß des darin des andern Tages zu backenden Brotquantums, geheizt, und kann ihm für den andern Tag ohne fernere Nachheizung zu dreimaligen hinter einander folgenden Gebäcken die erforderliche Hitze gegeben werden. Das einmalige Backen, womit 400 Brote oder 3000 Pfd. erzielt werden sollen, erfordert 3,4 preuß. Scheffel Steinkohlen oder 9 Kub.-Fuß. Wenn nun 1,5 Kub.-F. Steinkohlen 2 sgr. 8 pf. kosten, so beträgt hiernach der Kostenaufwand an Feuerungsmaterial für 100 Brote = $6\frac{2}{3}$ pf. Die Heizung zu zweimaligem hinter einander folgenden Backen erfordert 12 Kub.-F. Steinkohlen und kosten dann 100 Brote = $4\frac{4}{11}$ pf. Soll aber der Ofen 24 Stunden ohne Unterbrechung zum Backen benutzt werden, so kann in diesem Zeitraum drei-, höchstens viermal gebacken werden, in welchem

Falle dann der Ofen 1600 Bröte oder 12000 Pfd. liefert. Zu diesem viermaligen Backen sind an Feuerungsmaterial 15 Kub.-F. Steinkohlen erforderlich, und kosten mithin dann 100 Pfd. Brote 2⅔ pf. Hieraus erhellt, daß das von vorn herein schon sehr günstige Resultat, hinsichtlich des Bedarfs an Feuerungsmaterial, durch mehrmaliges hinter einander erfolgendes Backen bedeutend gesteigert wird. Die Kosten der Holzheizung würden sich den vorhandenen Erfahrungen nach mindestens auf das dreifache belaufen. Außer dem geringen Kostenaufwande an Feuerungsmaterial für diesen Ofen kann noch besonders die stets vollkommenste Reinlichkeit des Backheerdes als wesentlicher Vortheil hervorgehoben werden. Zu bemerken ist noch, daß in diesem Ofen auch jede beliebige Art von Weißbrot (selbst Konditor-Backwerk) mit dem sichersten und besten Erfolge gebacken werden kann.

Die schon oben angeführte, über dem Backofen liegende Korndarre erhält zugleich mittelst der Ofenfeuerung die erforderliche Hitze.

Auch verdient eine Raum ersparende Art von Kornmagazin erwähnt zu werden. Es sind nämlich in diesem überall nicht umfangreichen Gebäude 16 auf Kreuzgewölben ruhende große hölzerne Kasten eingerichtet, deren innerer Raum ein jeder 13′ Tiefe und 11′ Seitenfläche enthält. Die innern Wände der Kasten sind mit Eisenblech ausgeschlagen, theils um dadurch das Eindringen des Ungeziefers abzustellen, und anderntheils, um den Zutritt der Luft zu verhindern, indem ein Hauptaugenmerk bei dieser Art der Aufbewahrung, soll sie vollkommen gelingen, darin besteht, daß die Kasten, in welche der Roggen geschüttet wird, möglichst luftdicht verschlossen werden. Der Roggen, welcher auf diese Weise konservirt werden soll, wird vorher auf etwa 3 Przt. Krimpfmasse auf vorstehend mehr erwähnten Darre eingedörrt, und hält sich dann unangerührt in solchen Kasten, nach bereits gemachten Erfahrungen, mehrere Jahre hindurch, ohne daß weitere Aufbewahrungskosten erforderlich sind.

VI.

Versuche über die Haltbarkeit und Dauer des Seilwerks von mehrerlei Arten des Materials und bei verschiedener Weise der Anfertigung.

(Angestellt von der Königl. Preuß. Artillerie und dem Königl. Preuß. Ingenieur-Corps.)

Die Haltbarkeit und Dauer des Seilwerks ist um so wichtiger, da ein häufiger Ersatz des unbrauchbar gewordenen nicht allein große Kosten veranlaßt, sondern ein plötzliches Zerreißen bei den Handhabungen auch mannigfaches Unglück herbeiführen kann.

Das, in Frankreich angewendete, sogenannte Gerben der Taue erschien als ein geeignetes Mittel, jene Uebel möglichst zu beseitigen, und es wurden deshalb mehrfache Versuche angeordnet; aus welchen das Bemerkenswertheste hier mitgetheilt werden soll.

Das Gerben wurde folgendermaßen ausgeführt. Man hatte 40 Pfd. Tischlerleim in 32 Quart Wasser durch Kochen aufgelöst, die Flüssigkeit bei einer Wärme von 60° R. über das Seilwerk gegossen und dieses 2½ Stunden lang darin liegen lassen; nach dem Herausnehmen ward es nur so weit oberflächlich getrocknet, daß man es bequem handhaben konte. Während der Zeit war 1 Scheffel eichne frische Gerberlohe in 50 Quart Wasser ausgekocht. Der dunkelbraune Absud ward durch Leinwand gegossen, und nach seiner Abkühlung das Seilwerk so hinein gelegt, da es vollständig von der Flüssigkeit bedeckt war. Nach 48 Stunden wurde es heraus genommmen, im

Flußwasser ausgespült und zum vollständigen Trocknen in einem Schuppen aufgehangen.

Erster Versuch.

Der Versuch sollte die Haltbarkeit von gegerbtem und ungegerbtem Seilwerk, sowohl des neu gefertigten, als auch des länger aufbewahrten prüfen. Es wurden hierzu im Jahre 1832 4 Hebezeugtaue, 8 Geschirrtaue und 12 Bindestricke von der Artillerie-Werkstatt aus gutem Material vorschriftsmäßig angefertigt; sie hatten nachstehende Abmessungen:

	Länge.	Durchmesser.	Anzahl Fäden in 1 Litze.	Gewicht.	Art der Fertigung.
1 Hebezeugtau	100′	1″	20	33 bis 38 Pfd.	Rundschlag*).
1 Geschirrtau	240**)	0,75	4	43 „ 47 „	Kabelschlag.
1 Bindestrick	7	0,50	2	½ Lth.	Rundschlag.

Die Hälfte dieser Gegenstände wurde gegerbt, während die andere Hälfte roh blieb. Von jeder Art wurden wiederum die Hälfte in dem untern Raume eines Aufbewahrungsortes auf den gepflasterten Fußboden, die übrigen Stücke dagegen in einem trocknen Schuppen niedergelegt. Nach Verlauf von 16 Monaten erfolgte die Ermittelung der Kraft, welche zum Zerreißen jener verschiedenen Arten des Seilwerkes erforderlich war, auf dazu geeigneten Maschinen.

Für die Taue benutzte man eine zur Prüfung der Haltbarkeit der Ketten bestimte Vorrichtung einer Privatfabrik, auf welcher das Tau in wagerechter Lage an dem einen Ende mittelst einer Kette und eines Räderwerks nachgezogen wurde, wenn es sich gedehnt hatte,

---

*) Beim Rundschlag werden 12 bis 20 Fäden in eine Litze geseilt, und aus 4 Litzen das Tau geschlagen. Bindestricke haben 8 Fäden in 4 Litzen.
Beim Kabelschlage werden nur 4 Fäden in eine Litze getheilt, 3 Litzen zu einer Kabel und 4 Kabeln zum Tau geschlagen. Ist der Faden rechts gesponnen, so wird die Litze links geseilt, und das Tau rechts geschlagen.

**) Die Geschirrtaue werden in größeren Längen gefertigt, und nach Bedürfniß zerschnitten.

während sein andres Ende durch eine Kette und mehrere Hebel mit einem Wagebalken in Verbindung gesetzt war, dessen Wageschale bei nach und nach vermehrter Belastung, vermöge eines Hebelsystems, zuletzt das Zerreißen des Taues hervorbringen mußte. Bei der Einrichtung der Maschine gaben 7 Pfd. auf der Wageschale eine auf das Tau wirkende Kraft von 10 Ztr. Zum Einhängen in die Haken der Ketten waren die Taue an beiden Enden mit Hanfösen versehen.

Für die **Bindestricke** diente eine einfache Vorrichtung. Mit ihrem untern Ende waren sie in den Ring geschleift, welcher die vier Ketten einer Wageschale vereinigte; das obere Ende war an einen Haken befestigt, der mittelst eines Ringes mit einem Tau in Verbindung stand, welches, sich um eine Welle wickelnd, den Bindestrick und die Wageschale hob, und hiermit die Anspannung von jenem bewirkte. Das Gewicht auf der Wageschale wurde nach und nach bis zum Zerreißen des Strickes vermehrt.

Folgende Ergebnisse wurden gewonnen:

Gegerbtes Seilwerk.

Aufbewahrt.	No.	Art.	Eingespannte Länge.		Ausdehnung im Augenblick des Reißens.		Gewicht zum Zerreißen.		Mittelzahlen.	
			Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Ztr.	Pfd.	Ztr.	Pfd.
Trocken	1	Hebezeugtau	7	9	2	2	90	—		
	2	"	10	—	—	6	*40	—	85	—
	2	"	9	—	1	6	*60	—		
	2	"	7	9	1	—	80	—		
Feucht	3	"	7	9	2	3	75	—	79	—
	4	"	7	9	2	—	83	—		
Trocken	5	Geschirrtau	8	8	1	9	45	—	45	—
	6	"	8	8	1	9	45	—		
Feucht	7	"	8	10	1	7	47	—	47	—
	8	"	8	10	1	8	47	—		
Trocken	9	Bindestricke	2	—	—	7	4	31		
	10	"	2	—	—	5	4	74	4	47
	11	"	2	—	—	7	4	36		
Feucht	12	"	2	—	—	7	4	74		
	13	"	2	—	—	6	4	74	4	78
	14	"	2	—	—	8	4	86		

Nicht gegerbtes Seilwerk.

Aufbewahrt.	No.	Art.	Eingespannte Länge. Fuß.	Zoll.	Ausdehnung im Augenblick des Reißens. Fuß.	Zoll.	Gewicht zum Zerreißen. Ztr.	Pfd.	Mittelzahlen. Ztr.	Pfd.
Trocken	15	Hebezeugtau	9	6	2	7	*65	—	93	—
	15	„	10	10	1	7	*90	—		
	15	„	8	—	1	6	93	—		
	16	„	8	9	2	4	*65	—		
Feucht	17	„	7	9	2	—	92	—	81	—
	18	„	9	6	2	—	*60	—		
	18	„	7	9	2	3	70	—		
Trocken	19	Geschirrtau	9	6	1	9	*20	—	50	—
	19	„	9	8	1	8	50	—		
	20	„	9	6	1	2	*30	—		
	20	„	9	8	1	3	50	—		
Feucht	21	„	9	—	1	—	50	—	50	..
	22	„	9	—	1	5	50	—		
Trocken	23	Bindestricke	2	—	—	10	5	19	5	61
	24	„	2	—	—	8	6	11		
	25	„	2	—	—	7	5	44		
Feucht	26	„	2	—	—	7	5	19	5	12
	27	„	2	—	—	8	4	99		
	28	„	2	—	—	9	5	28		

Da das Tau Nr. 2 schon durch 40 Ztr. in der Oese zerrissen, und diese von sichtlich schlechter Beschaffenheit war, so würde dasselbe noch einmal eingespant, und mit 60 Ztr. zerrissen; beim dritten Male riß es durch 80 Ztr. Das wiederholte Einspannen ein und desselben Stücks kam auch bei den Nummern 15, 18, 19 und 20 vor. Beim Ziehen der Mittelzahlen konnte auf diese (mit einem * bezeichneten Ergebnisse) keine Rücksicht genommen werden.

Das Reißen erfolgte bei den Hebezeugtauen durchgängig in den Oesen, oder dicht an denselben; bei den Geschirrtauen kam dies nur einmal vor, die anderen zerrissen 7 bis 24″ von der Oese entfernt, dagegen wurde ein Zughaken aufgebogen und ein zweiter zerbrochen, ehe das Tau riß.

Ergebnisse dieses Vorversuchs können bei seiner geringen Ausdehnung nur einen oberflächlichen Anhalt gewähren, indem man aus ihnen folgert:

1) Das gegerbte Seilwerk hat unter allen Verhältnissen des Versuchs weniger Haltbarkeit gezeigt als das ungegerbte.
2) Die Art der Aufbewahrung, ob trocken oder feucht, hat keinen entschiedenen Einfluß auf die Haltbarkeit erkennen lassen.
3) Die gegerbten Taue scheinen der Ausdehnung mehr als die ungegerbten zu unterliegen.
4) Die Hanf-Oese ist als der schwächste Punkt des Taues zu betrachten.

Diesem Versuche schloß sich eine kleine Probe an, mit einer Tünche aus 10 Theilen weißen Harz und 15 Theilen Fischthran. Ein damit bestrichenes Tau war nach 4 Monaten noch so klebrig, daß es sich nicht zur Handhabung eignete. Erst nach länger als einem Jahr war es vollkommen trocken, und zeigte sich biegsam und geschmeidig. Um ein schnelleres Trocknen zu bewirken, nahm man für ein zweites Tau Rapsöl statt des Fischthrans zu der Tünche, jedoch war der Erfolg nicht viel günstiger. Wenn daher diese Tünche auch einen guten Schutz gegen die Feuchtigkeit hoffen läßt, so ist sie doch nur in den Fällen anwendbar, wenn das Seilwerk Jahre lang vor seinem Gebrauche damit versehen werden kann.

Zweiter Versuch.

Die geringere Haltbarkeit des gegerbten Seilwerks war nicht in dem Maße hervorgetreten, um die Anwendung des Gerbens unbedingt als verwerflich zu betrachten. Es wurde daher beschlossen, den Versuch weiter zu verfolgen, und dabei nicht sowohl die absolute Festigkeit, als vielmehr die Widerstandsfähigkeit des gegerbten und ungegerbten Tauwerks gegen Abnutzung und gegen den Einfluß der Feuchtigkeit bei längerem Gebrauche zu beobachten.

Man hatte hierzu (1834) die Preußischen Geschirre mehrerer Geschütze theils mit gegerbten, theils mit ungegerbten Tauen versehen, so daß von jedem Paar Pferde das eine Geschirr die eine Sorte, und das andere Geschirr die zweite Sorte enthielt. Nach etwa dreimaligem Exerziren hatten sich die gegerbten Taue um 2″ mehr gereckt

als die ungegerbten; bei dem nachfolgenden Gebrauche bemerkte man keinen Unterschied mehr, und eben so wenig fiel eine Beschädigung vor.

Ferner wurde das Tau zu einem Hebezeug mit Flaschenzügen in der Hälfte seiner Länge gegerbt, die andre Hälfte blieb unverändert. Man schleifte es so ein, daß seine Mitte über der kleinen Rolle des obern Klobens lag, und mithin die beiden verschieden beschaffenen Theile des Taues gleiche Spannung erhalten mußten. Nachdem das Tau zwei Jahre hindurch im Gebrauch an einem im Freien stehenden Hebezeuge gewesen war, und 147 meist schwere Geschütze, auch 5 Laffeten damit gehoben worden waren, riß der ungegerbte Theil desselben. Es scheint hieraus hervorzugehen: daß das Gerben, in Bezug auf die Verminderung des nachtheiligen Einflusses der Witterung, vortheilhaft gewesen sey.

Endlich hatte man die 4 Geschütze einer Exerzir-Batterie zur Hälfte mit gegerbten, zur Hälfte mit ungegerbten Lang-, Brust- und Schwanztauen versehen. Die ungegerbten Langtaue rissen nach einem Gebrauch von 2½ Jahren, die gegerbten hielten ein Jahr länger; bei den ersteren kamen 9, bei den leztern nur 6 Ausbesserungen vor. In Bezug auf die Handhabung zeigte sich kein merklicher Unterschied zwischen beiden Arten; auch die Ausdehnung derselben war im Ganzen als gleich anzunehmen. Ganz in gleicher Weise hatten sich die Brust- und Schwanztaue gehalten; es ist zwar keines derselben gerissen, die ungegerbten sind aber früher unbrauchbar geworden als die gegerbten.

Wenn auch die vorstehenden Versuche nicht als entscheidend betrachtet werden können, um das Verhältniß des gegerbten und ungegerbten Seilwerks in Bezug auf absolute Festigkeit und Dauer festzustellen: so sind die gewonnenen Erfolge doch ganz geeignet, dem Gegenstande noch fernere Aufmerksamkeit zu widmen.

Dritter Versuch.

Es wurde (1835) ein Versuch angestellt, um die Einwirkung der verschiedenen Fertigungsart auf die absolute Festig-

keit wenigstens annähernd kennen zu lernen. Namentlich wollte man ermitteln, ob es vortheilhaft sey: recht dünne Fäden in geringer Anzahl in eine Litze zu vereinigen, aus 2 bis 3 solchen Litzen 1ster Art eine Litze 2ter Art zu seilen, und so fort Litzen 3ter, 4ter ꝛc. Art zu bilden, bis das Tau die nöthige Dicke erlangt hat. Die, zum Versuch benuzten Taue hatten hiernach folgende Abmessungen und Einrichtung:

No.	Eine Litze 1ster Art hat Fäden.	Das Tau enthält Litzen. Art 1ste	2te	3te	4te	5te	in Summa Fäden.	Länge der Fäden vor dem Seilen Fuß.	Länge des fertigen Taues. Fuß.	Durchmesser des Taues. Zoll.	Gewicht des Taues. Pfd.	Lth.
I.	2	2	3	3	3	4	432	34,5	15,75	0,740	2	25
II.	2	2	3	3	4	—	114	37,5	18,00	0,615	2	18
III.	2	3	3	4	—	—	72	30	15,50	0,720	3	—
IV.	2	2	3	4	—	—	48	22	12,00	0,670	2	—
V.	12	4	—	—	—	—	48	15	10,00	0,710	2	—

Sämtliche Taue waren vom besten russischen Hanf, die Nummern **I** bis **IV** im Kabelschlag, Nr. **V** im Rundschlag, sorgfältig gefertigt. Zum Zerreißen bediente man sich einer römischen Schnellwage von bekanter Einrichtung. Von jedem zu versuchenden Taue war eine Länge von 8′ 2″ abgeschnitten, an jedem Ende durch Schließung eine Oese gebildet, welche über einen eisernen Ring gelegt wurde, dessen äußerer Umfang eine hohle Rinne und 7,50″ Durchmesser hatte; hierdurch wurde jede scharfe Biegung des Taues vermieden. Eine Schake im untern Ringe wurde mittelst eines durchgesteckten Bolzens an der Maschine befestigt, der obere Ring mittelst eines S-Hakens an die Haken des kurzen Hebelarmes gehangen, und bei dem nach und nach erfolgenden Dehnen des Taues, zuerst der S-Haken, und dann die untere Schake weggelassen; die Taue **I** und **II**, bei welchen der S-Haken noch nicht angewendet wurde, mußten sogar in der Spließung geöffnet, und von neuem kürzer gespließt werden. Die anfängliche Länge der Taue zwischen den Ringen betrug 3′ 6″.

Die Taue Nr. I bis IV zeigten sich hart und minder biegsam als Nr. V, auch ergab sich bei ihnen eine bedeutende Elastizität, da sie beim Aufheben der Belastung oft einige Zoll wieder zusammen liefen, und zwar um so mehr, je mehr Litzen sie enthielten. Folgende Ergebnisse wurden erlangt:

No.	Ausdehnung des 3′ 6″ langen Taues im Augenblick des Zerreißens. Zoll.	Durchmesser kurz vor dem Zerreißen. Zoll.	Gewicht, bei welchem es zerrissen. Ztr.	Ein Tau von 0,75″ Durchmesser würde zerreißen bei Ztr.	Verhältnißzahlen bei 0,75″ Durchmesser.
I.	16	0,680	18	18,490	535
II.	10	0,535	15	22,308	645
III.	12,3	0,610	20	21,701	627
IV.	11,8	0,530	27	33,832	978
V.	5,4	0,590	31	34,592	1000

Nach dem Grundsatz, daß die Festigkeit der Taue im geraden quadratischen Verhältniß ihrer Durchmesser steht, sind aus den Zahlen der dritten und vierten Kolumne die Zahlen der fünften für ein Tau von 0,75″ Durchmesser berechnet, und in der sechsten in übersichtlichen Verhältnißzahlen angegeben. Daß Nr. II mehr Festigkeit gezeigt hat als Nr. III, widerspricht wenigstens der Erfahrung nicht: daß ein dünneres Tau verhältnißmäßig mehr trägt als ein dikkeres; doch kann diese Anomalie in dem sonst unverkennbaren Gesetz der Reihe auch leicht von andern zufälligen Ursachen herrühren.

Auch aus diesem Versuche lassen sich nur annähernde Schlußfolgen ableiten, da die Anzahl der Taue zu gering, und die benutzte Maschine nur wegen des Mangels jeder andern gewählt werden mußte, ungeachtet ihre Einrichtung nicht vortheilhaft für den Zweck des Versuchs erscheint. Man folgerte:

1) Die Vermehrung der Anzahl der Litzen scheint keineswegs so vortheilhaft, als man vermuthen konnte.

2) Die Steifigkeit nimt mit der Anzahl der Litzen zu, und wird bei feuchten Tauen noch viel mehr gesteigert werden.

3) Die große Dehnbarkeit dieser Taue erscheint unvortheilhaft.

4) Die mehrlitzigen Taue erforderten längere Fäden, da jede Litze wenigstens so viel Drall bekommen mußte, um sich beim Seilen nicht aufzudrehen. Auch diese stärkere Drehung kann nachtheilig auf die Festigkeit eingewirkt haben.

Vierter Versuch.

Da die vorangegangenen Versuche noch mehrfacher Vervollständigung bedurften, und namentlich in neuerer Zeit die Anwendung verschiedener, bisher noch nicht erprobter Materialien Aufmerksamkeit erregt hatte: so wurde für die weitere Verfolgung des Gegenstandes ein Versuch angeordnet, durch welchen zunächst das vortheilhafteste Material in Bezug auf Preis, Abfall, Zeit der Bearbeitung, Biegsamkeit und Gewicht der Taue, und ihre Festigkeit ermittelt werden sollte. Man bestimmte hierzu: 1) russischen Hanf; 2) Straßburger Hanf; 3) Aloefaser; und 4) Neuseeländischen Flachs, und ließ die Anwendung anderer Materialien um so mehr außer Acht, da ihre Beschaffung im Großen nicht überall mit Sicherheit vorauszusetzen war. Auch sollte dieser Versuch keine übergroße Ausdehnung erhalten. Er wurde in den Jahren 1839 und 1840 ausgeführt.

Die Taue wurden 40′ lang und 0,75″ dick im Rundschlage angefertigt; jedes derselben enthielt 4 Litzen zu 20 Fäden; man verbrauchte:

beim russischen Hanf	14 Pfd.,	das fertige Tau wog:	12¾ Pf.
= Straßburger =	17 =	= = = =	10 =
= Aloefaser= =	9 =	= = = =	8½ =
= Neuseeländer Flachs No. 9.	11 =	= = = =	9½ =
beim Neuseeländer Flachs No. 3.	11½ =	= = = =	9¾ =

Von dem letzgenannten Material waren zwei Sorten zum Versuch gezogen, weil die erstere zwar besser, aber auch bedeutend theurer als die zweite ist, deren Gebrauch jedoch auch sehr häufig vorkommt. Die Kosten betrugen:

beim russischen Hanf	2 Thlr.	15 Sgr.	7 Pf.
= Straßburger =	3 =	7 =	5 =
= Aloefaser=	2 =	8 =	9 =

beim Neuseeländer Flachs No. 9. 5 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf.

" " " " 3. 3 " 29 " 1 "

Die Arbeitszeit der 5 Arten betrug resp. 6, 14, 12, 6 und 6 Stunden.

Bei der Besichtigung zeigten alle Taue eine gute Anfertigung; bei dem Tau aus Aloefaser traten eine Menge Faser-Enden aus den Litzen hervor.

Die Biegsamkeit ward mit der Amonton'schen Maschine*) geprüft und gab die Verhältnißzahlen: 40, 42, 49, 41 und 46 Pfd.

Ein Theil der Taue war ein Jahr lang allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt worden, und zeigte sodann die Verhältnißzahlen: 42, 42, 48, 43 und 43 Pfd. für die Biegsamkeit.

Zum Zerreißen konnte auch hier nur die römische Schnellwage angewendet werden. Das Verfahren hierbei war dem, beim dritten Versuch erwähnten im Allgemeinen gleich (namentlich die Länge des Taues zwischen den Ringen von 3′ 6″), jedoch das allmälige Spannen der Taue durch eine besondere Vorrichtung bewirkt.

*) Vergl. v. Gerstner Mechanik. I. 498.

Bei den, bald nach der Anfertigung geprüften Tauen ergab sich:

	Russis. Hanf.	Straßb. Hanf.	Aloefaser.	Neuseel. Flachs No. 9.	Neuseel. Flachs No. 3.
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
Das 1ste Thau riß bei	42	41	$41\frac{1}{8}$	$36\frac{3}{4}$	35
" 2te " " "	$46\frac{1}{2}$	39	46	$42\frac{5}{8}$	31
Mittelzahl	$44\frac{1}{4}$	40	$43\frac{9}{16}$	$39\frac{11}{16}$	33
	Zoll.	Zoll	Zoll.	Zoll.	Zoll.
Das Thau dehnte sich	13	10,25	12	12	13
Verminderung des Durchmessers 1. Tau	0,12	0,13	0,11	0,11	0,10
2. "	0,11	0,11	0,15	0,15	0,10

Bei den der Witterung ausgesetzten Tauen:

	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
Das 1ste Tau riß bei	35	*23	32	$23\frac{1}{2}$	34
" 2te " " "	*20	*20	$31\frac{3}{4}$	25	*22
" 3te " " "	$25\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$	$37\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	*20
Mittelzahl	$30\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$	$33\frac{2}{3}$	26	34
	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.
Das 1ste Thau dehnte sich	8	—	12	9	11
" 2te " " "	—	7	12	9	—
" 3te " " "	4	8	12	12	—
Vermeidung des Durchmesser 1. Tau	0,17	—	0,23	0,16	0,17
2. "	—	—	0,19	0,19	—
3. "	0,12	0,14	0,19	0,22	—

Die mit einem (*) bezeichneten Resultate sind unsicher, daher beim Ziehen der Mittelzahlen weggelassen; für die nicht ausgefüllten Stellen konnten die Resultate wegen unerwartet frühen Reißens nicht beobachtet werden. Die Ursach hiervon lag in der Einrichtung der Maschine, welche kein hinlänglich sorgfältiges Steigern der Last erlaubte. Die Taue rissen sämmtlich da, wo die Verspließung der Oesen in das Tau eingreift.

Die gesamten Ergebnisse des Versuchs führen zu folgendem Urtheil: Der Straßburger Hanf und der Neuseeländische Hanf stehen den beiden andern Sorten so sehr nach, daß auf sie weiterhin keine Rücksicht zu nehmen ist.

Der Versuch ergab das Verhältniß:

	b. russis. Hanf:	b. d. Aloefaser:
In Bezug auf das Gewicht gleich langer und dicker Taue, Pfd.	14	9
In Bezug auf den Preis	2 rtl. 15 sgr. 7 pf.	2 rtl. 8 sgr. 9 pf.
„ „ „ die Arbeitszeit, Stunden	6	12
„ „ „ „ Biegsamkeit, Pfd.	40	49
„ „ „ „ Festigkeit, Ztr.	44¼	43 9/16
desgl. bei lange aufbewahrten Tauen, Ztr.	30¼	33⅔
In Bezug auf die Ausdehnung, Zoll	13	12
desgl. bei lange aufbewahrten Tauen, Zoll	6	12

Der russische Hanf zeigt daher in den meisten Beziehungen einen Vorzug, und steht in den übrigen der Aloefaser nur wenig nach.

Fünfter Versuch.

Da der russische Hanf sich bei dem vorstehenden ersten Theil des Versuchs so vortheilhaft gezeigt hatte, ward beschlossen: bei der nun noch zu lösenden Fabrikationsfrage, in Bezug auf Stärke der Fäden, Anzahl der Litzen, Art der Zusammenstellung und Eindrehung blos allein den russischen Hanf anzuwenden. Die Artillerie-Werkstatt fertigte die Taue mit besonderer Sorgfalt an, und die Versuche wurden 1842 und 1843 ausgeführt. Hierzu dienten:

18 Geschirrtaue, 50′ lang, im Rundschlage; sechs Stück mit 3, sechs Stück mit 4 und eben so viel mit 6 Litzen; bei jeder Sorte drei Stück mit 72 Fäden zu 0,09′ und drei Stück mit 48 Fäden zu 0,13″ Stärke. Die Fäden des ersten Stücks der ersten und zweiten Sorte waren 62′ lang, beim zweiten Stück 71′ beim dritten Stück 80′, um den Einfluß einer möglichst schwachen, einer mittleren, und

einer starken Eindrehung zu erforschen; bei der dritten Sorte betrug diese Länge 65, 73 und 80′.

18 Maschinentaue, 100′ lang, im Rundschlage; die Anzahl der Litzen wie vorher; die Anzahl der Fäden bei der ersten Sorte: 135 zu 0,09″ und 90 zu 0,13″: bei der zweiten Sorte: 132 und 84 Fäden von eben solcher Stärke, und bei der dritten Sorte: 126 und 90. Die Fäden des ersten Stücks der ersten und zweiten Sorte waren 124′ lang, beim zweiten Stück 142′, beim dritten Stück 160′; für die dritte Sorte betrug diese Länge 130, 145 und 160′.

18 Maschinentaue, 100′ lang, im Kabelschlag. Die erste Sorte erhielt 3 Kabeln und in jeder derselben 3 Litzen; diese bestan, den bei der einen Hälfte dieser Taue aus 15 Fäden von 0,09″ Stärke, zur andern Hälfte aus 10 Fäden von 0,13″ Stärke. Die zweite Sorte erhielt 4 Kabeln zu 3 Litzen, jede leztere bei der einen Hälfte mit 11, bei der andern mit 7 Fäden der schwächern und stärkern Art. Die dritte Sorte erhielt 6 Kabeln zu 3 Litzen mit 7 und 5 Fäden. Die Länge der Fäden betrug für die Taue mit 3 und 4 Litzen, beim ersten Stück: 139′, beim zweiten: 162′, beim dritten: 180′; für die Taue mit 6 Litzen: 145, 165 und 180′.

Die Durchmesser der Taue, und ihr Gewicht waren natürlich verschieden; das dünnste Geschirrtau hatte 0,72″, das stärkste 0,90″, die meisten im Durchschnitt 0,84″ Durchmesser; bei den Maschinentauen im Rundschlage wechselte derselbe zwischen 1,14 und 1,34″; beim Kabelschlage zwischen 1,12 und 1,29″.

Der Kabelschlag erforderte eine größere Masse von Material als der Rundschlag und bewirkte ein größeres Gewicht; die Taue fallen dichter und derber aus, und dürften daher dem Eindringen der Nässe besser widerstehen.

Die mit der geringsten Eindrehung im Rundschlage gefertigten Taue zeigten schon bei der äußern Besichtigung ein zu loses Gespinst, bei welchem ein früheres Auseinanderweichen der Litzen zu erwarten war. Eben so erschienen die Taue mit 6 Litzen unvortheilhaft, weil sich die lezteren bei der Anspannung 2c. auf ungleichmäßige Weise in den innern hohlen Raum drängen und das Tau unrund, die Widerstandsfähigkeit vermindert und das Eindringen der Feuchtigkeit erleichtert wird.

Auch von allen diesen Tauen wurde ein angemessener Theil ein Jahr hindurch allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt.

Die Steifkgkeit der Taue wurde wiederum durch die Amon'ton'sche Maschine geprüft, obgleich ihre Anwendung durch manche Zufälligkeiten nicht überall eine vollständige Genauigkeit der Beobachtung zuläßt. Man gewann folgende Mittelzahlen zur Bezeichnung des Verhältnisses der Steifigkeit:

	Neu.	Nach einjährigen Einfluß der Witterung.
Geschirrtau im Rundschlag	38,55	41,38
Maschinentaue desgl.	44,26	45,97
desgl. Kabelschlag	46,52	47,50

Hieraus ergiebt sich: die Zunahme der Steifigkeit mit dem Durchmesser (jedoch nicht im quadratischen Verhältniß des lezteren) und durch den Einfluß der Witterung, der Kabelschlag erzeugt etwas mehr Steifigkeit als der Rundschlag, ohne jedoch Hindernisse bei der Handhabung herbeizuführen, wie dies an einem Hebezeugtau beobachtet wurde, welches ein Jahr lang an der im Freien stehenden Maschine im Gebrauch war.

Fähigkeit, die Nässe aufzunehmen und wieder zu trocknen. Die Taue wurden in Stücken von 10′ Länge bei den Geschirr- und von 20′ bei den Maschinentauen geschnitten, 5 Stunden lang unter Wasser gehalten, dann gewogen, 96 Stunden lang getrocknet und abermals gewogen. Die Zunahme an Nässe betrug bei der ersten Wägung bei den Geschirrtauen 10 bis 35 Loth, bei den Maschinentauen im Rundschlage 40 bis 143 Loth; im Kabelschlage 32 bis 103 Loth. Auch bei der zweiten Wägung zeigte der Rundschlag mehr Gewicht als der Kabelschlag. Die aus schwächeren Fäden zusammengesetzten Taue haben fast ohne Ausnahme mehr Wasser eingesogen als die andern. Die kleinste Zahl der Litzen hat die größte, die größte Zahl der Litzen die kleinste Einsaugung gezeigt. Die stärkste Eindrehung hat selbstredend das wenigste Wasser aufgenommen, und auch nach dem Trocknen den geringsten Rückstand an Wasser gezeigt.

Der Zerreißversuch. Hierzu konnte eine von der Artillerie-Werkstatt neu beschaffte Ketten-Probirmaschine benuzt werden. An

jedem Ende der 10′ langen Geschirr- und der 20′ langen Maschinentaue ward eine Oese gespließt, um an die Kettenhaken der Probirmaschine eingehangen zu werden. Von jeder Art der Taue wurden zwei im trocknen und eins im nassen Zustande, und später zwei Stück nach einjähriger Aufbewahrung zerrissen. Aus den erlangten einzelnen Ergebnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Der Kabelschlag ist dem Rundschlage nicht unbedeutend überlegen. Rechnet man alle Zerreißgewichte bei jedem derselben zusammen, so erhält man für den:

	Rundschlag.	Kabelschlag.
Bei neuen, trocknen Tauen	158931 Pfd.	178587½ Pfd.
„ „ nassen „	139220 „	157445½ „
Nach 1jähriger Aufbewahrung	91014 „	127652½ „
In Summe	389165 „	463685½ Pfd.,

also etwa im Verhältniß von 100 : 119. Die nassen Taue haben an Festigkeit verloren, noch nachtheiliger ist der Einfluß der Witterung gewesen.

Die Summirung der auf die Litzenzahl bezüglichen Ergebnisse gewährt folgende Zahlen für:

3litzige,	4litzige,	6litzige Taue.
375473 Pfd.	377579½ Pfd.	340235 Pfd.

Die 6litzigen haben also die wenigste Festigkeit, bei den 3- und 4litzigen wechseln die einzelnen Ergebnisse.

In gleicher Art sind die Summen für die Fadenstärken zusammengezogen und ergeben für die Fäden von:

	0,09″,	0,13″ Stück.
in Summa	580677½ Pfd.	515787 Pfd.,

auch die einzelnen Ergebnisse sprechen in der Mehrzahl für die Fäden von geringer Stärke, namentlich beim Kabelschlage.

In Bezug auf den Einfluß der Eindrehung sind folgende Summen gezogen:

	bei der geringsten,	mittlern,	stärksten Eindrehung.
Für Geschirrtaue im Rundschlage	86554½ u.	78790½ u.	74372 u.
„ Maschinentaue „ „	140903 „	130419 „	117943½ „
„ „ „ Kabelschlag	174956 „	148210 „	140459 „

die vermehrte Eindrehung hat mithin unbedingt die Festigkeit vermindert.

Die Elastizität, Ausdehnung und Verkleinerung des Durchmessers der Taue konnte nur im Allgemeinen beobachtet werden, und trat nirgends mit besonderem Einflusse hervor.

Das Zerreißen einzelner Litzen kam bei 54 Geschirrtauen 19mal, bei eben so viel Maschinentauen im Rundschlage 17mal und bei der gleichen Zahl im Kabelschlag nur 2mal vor; ein Zeichen, daß bei lezterem die Litzen gleichmäßiger gespannt sind als bei ersterem. Ein großer Theil der Taue riß dicht neben der Oese, wodurch die schon frühere Bemerkung der Schwächung der Stelle, wo die Spliesung anfängt und aufhört, Bestätigung findet. Der nachtheilige Einfluß der Witterung ist um so mehr zu beachten, da die Taue während der Zeit zu keiner Handhabung gebraucht worden sind, also keine Abnutzung erleiden durften.

Schlußergebnisse. Die schwächeren Fäden von 0,09'' sind denen von 0,13'' vorzuziehen. Sechslitzige Taue sind nicht anzuwenden; die 4litzigen verdienen vor den 3litzigen den Vorzug, weil die lezteren eine größere Anzahl Fäden in der Litze erhalten müssen, um auf den Durchmesser des 4litzigen Taues gebracht zu werden, und dadurch auf ihrer Oberfläche tiefere, dem Eindringen der Feuchtigkeit günstigere Einschnitte erhalten. Der geringste Grad der Eindrehung ergiebt zwar die größere Festigkeit, macht aber das Tauwerk zu lose und würde beim Gebrauch ein frühes Verderben herbeiführen; für den Rundschlag ist die mittlere Eindrehung anzunehmen. Der Kabelschlag ist dem Rundschlage unbedingt wegen seiner größern Zuverlässigkeit und längeren Dauer vorzuziehen; die Maschinentaue sollen daher 4 Kabeln zu 3 Litzen mit 11 Fäden von 0,09'' Stärke enthalten; die Eindrehung soll $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Fadenlänge betragen. Für Geschirrtaue sind 4 Kabeln zu 3 Litzen zu 6 Fäden von 0,09'' Stärke bei gleicher Eindrehung angewendet worden.

Sechster Versuch.

Die vielfache Verwendung des Seilwerks bei dem Pontonirdienst giebt diesem Material hier eine besondere Wichtigkeit. Da das Seilwerk beim Schlagen rc. der Schiffbrücken fast beständig mit dem

Wasser in Berührung steht, und also nicht blos seine Festigkeit im nassen Zustande zeigen muß, sondern auch dem öfteren Wechsel des Trocknens und wieder Naßwerdens ausgesezt ist, überdem auch bei der unvermeidlichen Art seiner Handhabung weit früher abgenuzt wird als bei dem einfacheren Gebrauch unter andern Verhältnissen: so beschloß die Königl. Ingenieur-Behörde zunächst Erkundigungen über das Verhalten des Seilwerks auf den Schiffbrücken bei Koblenz und Köln einzuziehen, um namentlich Erfahrungen über das Verhalten des Seilwerks aus Aloefasern zu sammeln, welche mehrfach für das dort gebrauchte Seilwerk benuzt waren.

Ein Sachverständiger berichtete hierüber: Die Aloetaue sind im Rundschlage geseilt, enthalten 3 Lizen und in jeder 37 Fäden.

		Aloefaser.	Guter Elsasser Hanf.
Festigkeit. Bei ei nem Versuche der Königl. Regierung in Köln zerriß das daselbst angefertigte Tau bei einer Belastung auf den Quadratzoll des Querschnitts,		Pfd.	Pfd.
	trocken	4427,5	5460
desgl.	naß	5760	11895
Ein Tau in Brüssel angefertigt,	trocken	8802	—
desgl.	naß	14664	—
Eine Leine von 12 Fäden, in Koblenz,		576	912
Dehnbarkeit. Bei 5′ Länge, 2,75″ Umfang		Zoll.	Zoll.
und Belastung von 2669 Pfd.		10,5	9,25
Verminderung des Umfanges dabei um .		0,41	0,16
		Loth.	Loth.
Gewicht des laufenden Fußes bei 2,75″ Umfang	trocken	7,08	9,68
desl.	naß	9,139	10,56
Preis pro Pfd. bei Aloefaser 8½ Sgr., bei Hanf 7½ Sgr.,			
mithin in gleicher Länge im Verhältniß von		5,07 zu	5,25

Dauer. Das Aloe-Tau im Windeschiff der Koblenzer Rheinbrücke hat bedeutend länger als ein Hanftau von gleichen Abmessungen

gehalten; wenn es aber scharfen Biegungen über Kanten, und dem Schleifen an denselben ausgesetzt wird, so nuzt es sich früher ab als ein Hanfseil.

Die Taue von Aloefaser sind im trocknen und nassen Zustande geschmeidiger als die Hanftaue; sie brauchen nicht getheert zu werden und gewähren dadurch eine leichtere Handhabung und einen noch mehr verminderten Kostenpreis.

Bei den auf der Kölner Rheinbrücke angewendeten Seilen aus Aloefaser hat sich das Ergebniß nicht so günstig wie in Koblenz gezeigt.

Diese Ermittelungen sprachen nicht unbedingt für die Anwendung der Aloefaser; die Verschiedenheit der Festigkeit der, in Brüssel und in Köln gefertigten Taue und die frühe Abnuzung beim Schleifen über scharfe Kanten erscheint allerdings ungünstig. Dagegen ist das geringere Gewicht, der wohlfeilere Preis und die Weglassung des Theerens wichtig genug, um durch besondere Versuche die absolute Festigkeit und die Dauer zu ermitteln, welches 1838 geschah. Der nachstehende Auszug aus diesen Versuchen giebt eine Uebersicht der gewonnenen Ergebnisse.

Das Aloetau war in Brüssel im Rundschlage gefertigt. Es enthielt 4 Schenkel*) und hatte in der Mitte ein sogenanntes Herz. Jeder Schenkel hatte 19 Fäden, von denen 6 für sich zusammengeseilt einen Kern bildeten, um welchen die andern 13 Fäden geseilt waren. Die Fäden sind links geseilt, das Tau rechts geschlagen. Das Tau war starr, hatte im trocknen Zustande 15′ Länge und 3,25″ Umfang, 121,04 Quadr.-Linien Querschnitt, der laufende Fuß wog 10,95 Loth, der Kubikzoll 1,08 Loth. Die Schenkel waren 20′ lang. Die 6 Fäden in der Mitte des Schenkels bestanden mehr aus Bast wie aus Kern und hatten sehr ungleiche Stärke. Das Herz bestand aus 6 nicht zusammengedrehten Fäden von mangelhafter Güte. Die Fäden waren 23′ 2″ lang bei einem nicht gleichen Umfange von 3,5 bis 5 Linien. Die Anfertigung war zwar nach dem äußern Ansehen

---

*) Die am Rhein vorkommende Benennung: Schenkel ist gleichbedeutend mit dem hier gebräuchlichen Worte: Litze.

gut, aber das Material kann nur theilweise, selbst in Bezug auf die Fäden, so genannt werden.

Das Hanftau aus gutem Straßburger Hanf hatte genau dieselben Abmessungen und gleiche Zusammensetzung wie das vorstehende. Der laufende Fuß wog 9,23 Loth, der Kubikzoll 0,92 Loth. Die Schenkel waren 18,5', die Fäden 19,5' lang. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß der, den Versuchen beiwohnende Seilermeister ein besonderes Interesse dabei hatte, die vorzüglichste Sorgfalt bei seinem Fabrikate anzuwenden, wie sie bei gewöhnlichen Lieferungen kaum zu erwarten ist. Außer den Tauen ward auch eine Schnur von Aloefasern, und eine gleiche von Hanf zum Versuch gezogen.

Das Aloetau hatte sich diesmal schwerer gezeigt als das Hanftau, welches von seiner strengeren Eindrehung herrührte.

Aufnahme des Wassers nach 24ständigem Liegen in demselben. Das Aloetau hatte in der Länge 1,0 ab- im Umfange 0,05 und im Gewicht 0,36 Proz. zugenommen. Das Hanftau hatte in der Länge 0,06 ab- im Umfange 0,08 und im Gewicht 0,52 Proz. zugenommen. Der strengere Zuschlag des ersteren hat auf die geringere Aufnahme des Wassers eingewirkt; welches mehr zwischen den Fasern zu lagern als sie zu durchdringen scheint.

Festigkeit. Die nachstehenden Tabellen geben eine Uebersicht der Mittelzahlen der erhaltenen Versuchsergebnisse.

1) Rundschlag.

	Faden.		Schenkel.		Herz.		Schnur.	
	Aloe.	Hanf.	Aloe.	Hanf.	Aloe.	Hanf.	Aloe.	Hanf.
Umfang im trocknen Zustande, Linien	3,5 bis 5		17		13		11	
Querschnitt desgl. Quadratlinien	1,2		23		13,45		9,7	
Der laufende Fuß wiegt trocken, Loth	$\frac{1}{16}$		1,9	1,78	0,8	0,66	—	—
Der Kubikzoll „ „ Loth	—	—	1,43	1,38	0,71	0,59	1,04	
Zunahme an Gewicht nach 24stünd. Einweichen in Prozenten	—	—	1,20	1,19	—	—	—	—
Länge der eingespannten Stücke, trocken	13′	13′	8′	8′	9′	9′	3′ 4″	3′ 4″
desgl. naß	13′	13′	8′ 3″	7′ 11″	—	—	— —	— —
Gewicht zum Zerreißen, trocken, Pfund	53	57	1620	2033	424	974	936	881
desgl. naß, „	24	44	1674	2443	—	—	—	—
Festigkeit auf 1 Quadratzoll des Querschnitts, trocken, Pfund	—	—	10141	12726	4536	10429	13991	12150
desgl. naß, „	—	—	10480	15293	—	—	—	—
„ „ jeden Quadratzoll des Umfanges, trocken, „	—	—	807	1013	361	830	1114	977
desgl. naß, „	—	—	834	1214	—	—	—	—
Ausdehnung bis zum Zerreißen, in Proz. der Länge, trocken	—	—	0,15	0,8	0,05	0,7	0,08	0,15
desgl. naß	—	—	0,8	0,10	—	—	—	—

Bei dem so früh eingetretenen Zerreißen der hanfnen Schnur sah man sich veranlaßt, dieselbe noch einmal einzuspannen, und erhielt 1081 Pfd. als Kraft zum Zerreißen, welches 1369 Pfd. auf jeden Quadratzoll des Umfanges giebt.

Zu bemerken ist, daß bei den Berechnungen der anfängliche Umfang des Seilwerks zum Grunde gelegt ist. Wenn derselbe $d\pi$ Zoll beträgt, folglich der Querschnitt $= \frac{d^2\pi}{4}$, und das zum Zerreißen erforderliche Gewicht $= P$ ist: so kommt auf 1 Quadratzoll des Querschnitts $\frac{4P}{d^2\pi}$ Gewicht. Das Quadrat des Umfanges ist $d^2\pi^2$; mithin komt auf 1 Quadratzoll des Umfangs $\frac{P}{d^2\pi^2}$ Gewicht. Beide Gewichte verhalten sich $= 4\pi : 1$; man erhält also die 2. Zahl, wenn die erste durch 4π dividirt wird.

Das Zerreißen erfolgte theils an den Anknüpfungspunkten, theils in der Mitte, und zeigte sich bei der Aloe sehr faserig.

	Taue No. 1 A.		No. 1 B.		No. 2.		No. 3.
	Aloe.	Hanf.	Aloe.	Hanf.	Aloe.	Hanf.	Aloe.
Umfang im trocknen Zustande, Linien	39		39		39		33
Querschnitt desgl. Quadratlinien	121,4		121,4		121,4		86,7
Der laufende Fuß wiegt trocken, Loth	10,95	9,33	10,95	9,33	—	—	7,08
Der Kubikzoll „ „ „	1,08	0,92	1,08	0,92	—	—	0,98
Zunahme an Gewicht nach 24stünd. Einweichen, in Prozenten	0,36	0,52	—	—	—	—	0,33
Länge der eingespannten Stücke, ...	8′ —	8′ —	9′ 8″	9′ 2″	—	—	7, 4″
desgl. naß	7′ 11″	7′ 6″	— —	— —	8′ —	8′ —	6′ 10″
Gewicht zum Zerreißen, trocken, Pfund	4712	7055	5490	7755	—	—	4135
desgl. naß, „	4968	7047	—	—	6471	9274	4383
Festigkeit auf 1 Quadratzoll des Querschnitts, trocken, Pfund	5607	8395	6533	9223	—	—	6864
desgl. naß, „	5911	8381	—	—	7720	11032	7275
„ „ 1 Quadratzoll des Umfangs, trocken, „	446	668	519	734	—	—	547
desgl. naß, „	470	667	—	—	613	878	579
Ausdehnung bis zum Zerreißen, in Proz. der Länge, trocken	0,27	0,16	0,33	0,26	—	—	0,20
desgl. naß	0,26	0,21	—	—	0,19	0,19	0,23

Die beiden Taue No. 1 A. hatten die oben angegebene Beschaffenheit. Sie zerrissen nahe am Anknüpfungspunkt. Das trockene Aloetau und das getrocknete (vorher nasse) Hanftau wurden nochmals eingespannt, und ergaben die unter No. 1 B. angeführten Zahlen. Bei dem Hanftau war das Herz schon durch das erste Zerreißen zerstört. Zu dem Aloetau No. 2. hatte man ein 15′ langes Tau von gleicher Art wie No. 1. aufgedreht, das Herz herausgenommen, und das Tau wieder zusammengeschlagen; eben so wurde ein Hanftau verfertigt, zu welchem man die Fäden von gleicher Länge mit denen des Aloetaues nahm. Das Tau No. 3. war in Brüssel im Rundschlage gefertigt, bestand aus 3 Schenkeln zu 21 Fäden; es war weniger steif geseilt als No. 1.

Man schürzte endlich in die Taue No. 2. und 3. einen Knoten; die Aloetaue zerrissen bei 3122 und 3722 Pfd. Belastung, die Hanftaue bei 5089 und 5398 Pfd.

2. Kabelschlag.

	Aloe.			Hanf.		
	Tau.	Schenkel.	Schnur*).	Tau.	Schenkel.	Schnur.
Umfang im trocknen Zustande, Linien	24	11	6	24	11	6
Querschnitt desgl. Quadratlinien	45,83	9,5	2,8	45,83	9,5	2,8
Der laufende Fuß wiegt trocken, Loth	3	0,86	0,24	4,14	1,19	0,33
" Kubikzoll " " "	0,78	1,08	1,02	1,08	1,50	1,43
Zunahme an Gewicht nach 24stünd. Einweichen, in Proz.	0,57	0,59	1,77	0,23	0,40	1,50
Länge der eingespannten Stücke, trocken	10′	12′	12′	10′	12′	12′
desgl. naß	9′	10′ 9″	12′	9′	10′ 9″	12′
Gewicht zum Zerreißen, trocken, Pfund	2317	738	324	2924	900	454
desgl. naß, "	2489	987	454	2688	1051	554
Festigkeit auf 1 Quadr.-Zoll des Querschnittes, trocken, Pfd.	7237	10875	16200	9137	13387	22700
desgl. naß, "	7800	14675	22700	8400	15625	27698
" " 1 Quadrat-Zoll des Umfangs, trocken "	579	870	1296	731	1071	1816
desgl. naß, "	624	1174	1816	672	1250	2216
Ausdehnung bis zum Zerreißen, in Proz. der Länge, trocken	0,25	0,16	0,04	0,18	0,11	0,06
desgl. naß	0,27	0,10	0,03	0,22	0,05	0,03

*) Beim Kabelschlag ist: Schenkel und Schnur gleichbedeutend mit Kabel und Litze.

Die Taue enthielten 36 Fäden, von denen 4 zu einer Schnur geseilt, 3 Schnüre zu einem Schenkel und 3 Schenkel zum Tau selbst geschlagen waren. Die Länge der einzelnen Fäden verhielt sich zur Länge des fertigen Taues wie 10 : 7.

Schlußfolgerungen. Die nachstehenden Folgerungen können sich nur auf die, bei obigem Versuche erhaltenen Resultate beziehen, jedoch nicht als allgemein gültig anerkannt werden, weil nur ein Stück jeder Art zerrissen worden ist, und die Fertigung des Hanftaues mit sichtlich größerer Sorgfalt ausgeführt war als die des Aloetaues.

1) Die Hanftaue zeigten durchgängig mehr Haltbarkeit als die Aloetaue, und zwar im ungefähren Verhältniß von 1,35 : 1.

2) Die Haltbarkeit beim Rund- und beim Kabelschlage ist nicht sehr verschieden hervorgetreten.

3) Die einzelnen Theile zeigen verhältnißmäßig viel mehr Festigkeit als die vereinigten; ein Schenkel von 3 Schnüren oder ein Tau von 3 Schenkeln zeigt nicht die dreifache Festigkeit der einen Schnur oder des einen Schenkels. Wenn aber auch das Seilen und Zuschlagen die Festigkeit vermindert, so ist es doch der Dauer beim Gebrauch wegen nicht zu entbehren.

4) Scharfe Biegungen der Taue, z. B. Knoten, vermindern ihre Haltbarkeit um ungefähr $\frac{1}{3}$.

5) Durch starke Anspannung wird die Festigkeit der Taue nicht zerstört; die nach dem Zerreißen nochmals eingespannten Taue hielten mehr als vorher.

6) Die stark angefeuchteten Taue haben um etwa $\frac{1}{3}$ mehr Festigkeit als die trocknen; bei durch und durch nassen Tauen ist aber die Haltbarkeit wieder vermindert.

7) Die Aloetaue sind unbedeutend leichter, aber biegsamer und dehnbarer als Hanftaue. Die erstern nehmen etwas mehr Wasser auf als die lezteren.

Diesen Versuchen sind noch folgende Notizen beigefügt. Ein Hanftau, welches 2 Jahr, und ein Aloetaue, welches 1 Jahr auf

der Schiffbrücke als Zugleine (Leitseil) im Gebrauch gewesen, und dessen Aussehen noch gut, jedoch etwas rauh war, wurde mit 4063 und resp. 4960 Pfd. zerrissen. Das Hanftau war getheert, dreischenklig und mit einem Herz versehen, jedes Tau hatte 3,50″ Umfang.

Ein Aloeseil am Windeschiffe, von 4″ Umfang, im Rundschlage gefertigt, hat 1⅔ Jahr als Windeseil gedient; Hanfseile von gleicher Beschaffenheit sind nach 1½ Jahr schon unbrauchbar. Eben so haben sich die Anker-, Leit- und Spann-Seile von Aloe von längerer Dauer als eben so starke Hanfseile gezeigt.

Wenn die lezteren getheert sind, und häufig hin und her gebogen werden müssen, so brechen sie eher als die biegsamen Aloeseile. Jedoch hat die Güte der Fertigung hierauf mehr Einfluß als das Material.

Das Eis sezt sich weniger an Aloe- als an Hanfseile an, und fällt von jenem auch leichter ab.

VII.

Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik

Vom Major Slevogt.

Fortsetzung.

1626. Bei den ersten Operationen der Kaiserlichen gegen die aufrührerischen Bauern im Lande ob der Ens, schneiden die Vorspannknechte, welche das kaiserliche Geschütz fahren, die Stränge ab und reiten davon, so daß das Geschütz nicht gebraucht werden kann. Die Bauern beschießen Linz und Ens mit Geschütz und legen die Mauern beider Städte in Bresche. Bei der Aufhebung der Belagerung von Linz lassen sie nach 14wöchentlicher Dauer derselben 15 Geschütze zurück. In dem Treffen von Efferdingen, wo Pappenheim die Bauern schlägt, hat die Liga 6 Geschütze. Viele Bauern sind schußfrei, ihrem Oberanführer prallt eine Geschützkugel ohne Nachtheil von der Brust ab, welcher aber nachher, ungeachtet der Zauberei, vom Oberst Cartenbach erschossen worden. Die Bauern lassen in Efferdingen 5 Geschütze zurück. — Mansfeld verliert, von Wallenstein bei Dessau geschlagen, 6 Kanonen und 4 Mörser (Khevenhiller). Nach Bougeant hat Mansfeld 30 Geschütze auf 12000 Mann Truppen, er verliert 17 Geschütze (Bougeant). — Tilly nimmt bei Lutter am Barenberg die sämmtliche Artillerie der Dänen, bestehend aus 22 großen Stücken (Khevenhiller).

1627. Ein Pulvermagazin in Glatz fliegt, vom Blitz getroffen, auf, verursacht großen Schaden, tödtet 50 und verwundet 30 Menschen (Khevenhiller).

1628. Wallenstein beschießt Stralsund aus 21- und 23pfdgen Kanonen: seine Feuerkugeln zünden nicht. Die Belagerten machen täglich wirksame Ausfälle (Khevenhiller).

1630. Gustav Adolph beschießt Greifenhagen aus 80 Geschützen und zwingt die Besatzung an demselben Tage zur Uebergabe. — Der kaiserl. Feldmarschall v. Schauenburg sprengt bei seinem Abzuge von Glatz das Rathhaus durch zwei Tonnen Pulver. — Im Hafen von Alicante fliegt eine spanische Gallione mit 40 Geschützen durch Unvorsichtigkeit in die Luft (Khevenhiller). — Als die Kaiserlichen nach 5monatlicher Belagerung Kolberg an den Feldmarschall Horn übergeben, befinden sich im Platze noch folgende Artilleriebestände, welche einen Begriff von den damaligen Ausrüstungsverhältnissen geben:

„7pfdge Kugeln ein gut theyl, 12pfdge fast 100 Stück, 6pfdge „ein gut theyl, 1½pfdge etliche 100, 2pfde gar viel; 3½pfdge über „200 Stück, 2¼pfge, 1pfdge sehr viel, ½pfdge etliche hundert, Gra„naten ein groß antheyl, 4 Stück Blei.

„Aufm Rathhaus über 200 Zentner Lunten, 2 Fäßlein Muske„ten-Kugeln. Im Zeughaus zwei Viertel-Karthaunen, schießen 12 „Pfd., zwei Feldstücke sein gesprungen, 7½pfdge 1 Stück, so gesprun„gen, 2 Feldkarthaunen, 1 Stück dem Bäckerampt, 1 Stück dem „Schneiderampt gehörig".

„Auf den Vestungen: am Wasserthor zwei 3Pfder mit 12 Ku„geln, auf dem hohen Thurm 19 Doppelhaken. Auf dem breiten Thurm „zwei 12Pfder nebst 12 Kugeln, 117 Granaten, drei 2Pfder, zwei „½Pfder. Am Pfanschmiedenthor vier 2Pfder. Auf Zierackenschanzen 2 „3½Pfder., ein 2Pfder, ein 2½ Pfder, ein 7 Pfder. 33 Kugeln. „Am Steinthor ein 2Pfder, ein 3½Pfder, ein 4Pfder. In der Nie„dersächsischen Schanze ein 2Pfder, ein ½Pfder, ein 3Pfder".

„In der Neper Schanze zwei 2Pfder, ein 3½ Pfder, ein 7½Pfder, „ein 7Pfder., ein 2½Pfder, sieben Kugeln à 2½ Pfd., zwölf Kugeln „von 3 Pfd., zwanzig Kugeln von 2 Pfd.".

„Am Mühlenthor vier eiserne 1¼Pfder, ein eiserner 2Pfder, „zwei ½pfdge Falkonets. Summa 51 Stück, 19 Doppelhaken".

„An Pulver 118 Tonnen im Thurm am Wasserthor, 106 Tonnen groß und klein im Kütherthor". (Th. Eur. II.)

„Gustav Adolph führte nach Deutschland eine treffliche Anzahl großer und kleiner, sonderlich Regimentsstücke in ihren behörlichen Affüten, wie sie zu Felde geführt werden müssen und hiebei „einen trefflichen Vorrath an Munition, Stück- und andern Kugeln, „so woll mancherlei Feuerwerken, worüber Herr Leonhart Torstensohn als Oberster her Artolery, ein zwar junger, doch in diesen Sachen über die massen experimentirter Mann, kommandirte". (Chemnitz). Khevenhiller sagt von der schwedischen Feldartillerie, welche in Deutschland auftrat: „Insonderheit hat er (Gustav „Adolph) eine trefflich schöne Art sehr vieler kleiner Regimentsstücken, damit er so geschwind zu schießen wußte, daß er wohl 8mal, „ehe ein abgerichteter Muskitier 6mal zum Schuß fertig werden „konnte".

Die schwedischen Regimentsstücke in der Periode des 30jährigen Krieges hatten sehr viel Bedienung.

1631. Gustav Adolph breschirt Frankfurt an der Oder mit 12 schweren Kanonen (Khevenhiller). — Als die Stadt mit Sturm genommen war, fanden sich in derselben vierzehn Geschütze, darunter zwei große mit dem Wappen: Kaiser Rudolpho, 900 Zentner Pulver, 1200 Zentner Blei, 700 Zentner Lunte, und 1000 eiserne Kugeln. Das Pulver lag in der St. Nicolas-Kirche (Th. Europ. II.). —

Bei der Berennung Magdeburgs durch Tilly verliert ein Magdeburgischer Lieutenant durch eine Drahtkugel einen Arm. — Magdeburg fällt, ohne Bresche, durch Ueberfall. —

Die Kaiserlichen zünden bei ihrem Abzuge von Worms 50 Tonnen Pulver in einer Grube neben der Andreas-Kirche und beschädigen dadurch viele Häuser (Khevenhiller). Nach Chemnitz geschah dies 1632 durch den lothringischen Oberst Osseland.

Im Juli 1631 verlor Tilly bei Werben an der Elbe bedeutend durch die schwedische Artillerie (Bougeant). — „Die Schweden „hatten (bei Breitenfeld) über die große Kanons so vor die Bataille „geführt wurden, bei jeder Brigade ihre gewisse Regimentsstücklein zu

„ihrer Defension bei sich, welche von einem Pferde gezogen, auch „auf'n Nothfall von zwo oder drei Personen gerückt und mit großer „Geschwindigkeit hin und her gebracht und gewandt werden konnten. „Die Kaiserlichen werden durch die schwedische Artillerie sehr in„kommodirt. Die bei Breitenfeld eroberte ganze artolerie waren „eilf halbe und eine Viertel-Karthaune, vier 16 Pfder, drei 8 Pfder, „die übrigen 8 aber kleine und Steinstücke" (Chemnitz). (Vergl. hiermit Nachtrag 12.)

1632. Wallenstein detaschirt im Juni in die Lausitz gegen die Sachsen einige tausend Mann. Sie führen 6 kleine Stücke, jedes mit 6, 6 große, jedes mit 20 Pferden bespannt, und 2 Feuermörser mit sich (Khevenhiller). Im August rücken die Sachsen mit 1000 Musketieren, der ganzen Reiterei, 6 halben Karthaunen, 6 Falkonetlein und 6 Steinstücken vor Steinau in Schlesien. — Gallas hat bei 25000 Mann 8 große Stücke und etliche Feuermörser, an deren jedem 12 bis 16 Pferde gezogen. — Bei dem Angriff der Schweden auf Kreuznach wird ein Weimarischer Hauptmann mit einer Drahtkugel durch den Hals geschossen. — Im März besteht Gustav Adolph's Armee im Lager bei Aschaffenburg aus 12 Regimentern Infanterie, 6000 Reitern, 40 großen und kleinen Geschützen (Khevenhiller).

Die drei Batterieen, mit welchen Gustav Adolph den General Tilly am Lech angreift, stehen hinter Brustwehren und sind durch Laufgräben verbunden. Tilly wird durch eine 3pfdge Kugel am Knie tödtlich verwundet. — Ein baierscher Konstabel in Ingolstadt richtet sein Geschütz auf Gustav Adolph und erschießt seinen „weißen Paßgänger", indem die Kugel dicht hinter des Königs Wade trifft. — Der König findet im Münchner Zeughaus 140 Geschütze vergraben, worunter 50 doppelte, ganze und halbe Karthaunen und ein sehr großes Stück, die Sau genannt (Chemnitz) (Khevenhiller). — Als Gustav Adolph aus Fürth in das Lager vor Nürnberg rückt, marschiren 10 Regimenter zu Fuß voran, darauf folgen 20 große Stücke, Feldschlangen, halbe Karthaunen und Mauerbrecher, dann 20 kleine Feldstücke. An den großen Geschützen haben 20 bis 22, an den kleinen 6 bis 8 Pferde gezogen. Auf der andern Seite sind mit 60 Fahnen zu Fuß und 150 Kornetten zu Pferd

30 Feldstücke marschirt. — Der König beschießt Wallenstein's Lager bei Fürth, bevor er es bestürmt, aus 60 Geschützen (Khevenhiller). Vor der schwedischen Bataille bei Lützen stehen 20 große Stücke (vor jeder Brigade 5) ohne die Regimentsstücklein, deren bei den Flügeln und kommandirten Musketieren auf beiden Seiten in die 40 gestanden. — Die Kaiserlichen haben 7 vor der Front und 14 bei den Lützener Windmühlen. — Einige kaiserliche Munitionswagen zwischen dem Galgen und den Windmühlen fliegen auf und vermehren die Verwirrung. — Pappenheim's Wunde war von einem kleinem Stück an der Hüfte (Chemnitz). — Nach der Schlacht bei Lützen bleibt die Artillerie beider Theile, weil die Pferde sich verlaufen, auf dem Schlachtfelde stehen. Bei dem Marsche des französischen Heeres, unter dem Marschall de Fiat, nach dem Elsaß ist jedes schwere Geschütz mit 40 bis 50 Pferden bespannt (Khevenhiller).

Gustav Adolph hatte die ledernen Stücke gegen die Polen in Preußen mit gutem Erfolg gebraucht, wie hernachmals im deutschen Kriege die kurzen leichten Regimentsstücklein mit weiten Mundlöchern, aus welchen er mehr mit Kartätschen und Schrot, als Kugeln auf den Feind gespielet. „Deren Effekt die Tilly'schen bei der Leipziger „Niederlage insonderheit mit merklichem ihren Schaden empfunden". (Chemnitz.) (Vergl. hiermit Nachtrag 12.)

1633. Unter den, wegen tadelnswerthen Benehmens in der Schlacht bei Lützen in Prag im Monat Februar hingerichteten 21 Offizieren befinden sich Johann Burg und Matthias Kleeblatt, Hauptmänner über die Stück. — Wallenstein nimmt den Schweden bei Steinau an der Oder 17 Geschütze ab (Khevenhiller). — Die Hessen finden bei den Einwohnern von Amöneburg im Platze 12 Tonnen Pulver, 7 Fäßlein mit Musketenkugeln, eine Qualität kleiner eiserner Kugeln, ein halb Fäßlein Handgranaten, eine große Granate, eine Quantität Pfeile, eine Quantität Doppelhakenkugeln, etliche Kettenkugeln, 7 gute und 3 schadhafte metallene, 4 eiserne Stücke, 5 eiserne Kanonenstücke und 3 Laffeten. (Th. Europ. III.) — Bei der Einnahme von Engers durch die Schweden retirirt sich die Besatzung in einen alten Thurm und bringt die Stadt durch vieles Schießen mit Speck in Brand. — Bei dem Angriff der Kaiserlichen auf Schweidnitz kann ihre Artillerie wegen eines heftigen Platzregens

ihr Feuer nicht fortsetzen, wodurch der schwedische Entsatz Zeit erhält, hervorzukommen (Chemnitz).

1634. Der schwedische Generalmajor Corville wird bei der Vertheidigung von Regensburg mit einer Drahtkugel durch den Leib geschossen. (Theatr. Europ. und Khevenhiller.). — Die Sachsen erobern in der Schlacht bei Liegnitz die ganze kaiserliche Artillerie, bestehend in 10 Stücken, worunter drei halbe Karthaunen (Chemnitz). Nach Khevenhiller nehmen die Sachsen 8 Geschütze und alle Munition. — Bei der Belagerung von Regensburg durch die Kaiserlichen thuen diese 15000 Kanonenschüsse und 2000 Granat- und Feuerkugelwürfe, letztere zum Theil mit 150pfdgen Kugeln auf die Stadt. Das Belagerungsheer verliert 8000 Mann durch das feindliche Feuer, 6000 Mann durch Desertion. Die schwedische Besatzung unter dem Generalmajor Larskagge schlägt sieben Stürme ab und thut 465 Ausfälle: der Platz wird nur wegen Mangel an Pulver übergeben. Die Besatzung zählt beim Abmarsch 1500 Mann in 4 Regimentern: sie hat sich 6 Wochen länger gehalten, als ihr vom Herzog Bernhard von Weimar aufgegeben gewesen (Khevenhiller).

Die schwedische Armee besteht in der Schlacht von Nördlingen aus 9300 Mann Reiterei, und 16300 Mann Infanterie, die Kaiserlichen aus 13000 M. Reiterei und 20000 M. Infanterie. Erstere verlieren 8000 Todte und 4000 Gefangene nebst 80 Geschützen (Khevenhiller). Vor dem Beginn des völligen Rückzuges muß Feldmarschall Horn noch eine Attake mit der Reiterei machen, um die vor der Front stehenden Geschütze bespannen und abführen zu können (Chemnitz). Es waren 70 bis 80 Kanonen (Bougeant).

1636. Bei Wittstock erobert Banner die ganze Artillerie der Sachsen (Bougeant).

1637. Naudé schreibt die sogenannten ledernen Kanonen dem Genueser Marino de Marinis zu. (**Naudé, Syntagma de Studio militari.**)

1638. Bernhard von Weimar findet in dem eroberten Breisach folgende Artilleriebestände:

1 Stück, das Ketterlein von Ensisheim genannt (siehe Jahr 1499 in diesem Nachtrag).
1 Stück, den Niemands Freund.
8 halbe Karthaunen.
5 ganze Feldschlangen.
11 6pfdge Stücke.
2 6pfdge Regimentsstücke.
9 Falkonetlein.
8 Regimentsstücke von 3 und 4 Pfd. Eisen.
11 Scherpfenthinlein.
2 3pfdge Stück.
2 Quartierschlangen von 12 Pfd. Eisen.
8 Fewer Mörsel, deren etliche über 100 Pfd. warfen und sonst noch mehr kleine Boldern, so hier unter nicht begriffen, welche sich noch auf 30 Stück be- belaufen.
4 Falkonett. }
1 Falkone. }
1 Schlängel. } so der Stadt gehörig.
3 Regimentsstück. }
24 Scharfe thürnlein. }

Summa 135 Stück.

Ferner noch an Doppelhäken und kleinen metallenen Stücken zusammen 150 Stück.

Von ob spezifizirten Stücken aber war der halbe Theil nicht zu gebrauchen und befand sich an verbrochenem Metall allein an 250 Zentner. (Theat. Europ.)

1638. Bei Hünefeld und Wittenweyer (26. Juli u. 14. Oktbr.) verlieren wechselsweise beide Theile ihre Artillerie (Bougeant).

1641. Bei der Uebergabe von Genep durch die Spanier an die Franzosen und Holländer befinden sich an Beständen noch 5 metallene Stücklein und 21 andere, doch meistens schon verderbt (Theat. Eur.). — Im April schickt Banner seine Artillerie — gegen 600 Stück nach Halle voraus (Theat. Eur.).

1642. In Ehrenbreitstein fliegt ein Pulvermagazin mit 50 Zentner in die Luft; 400 Zentner in der untern Etage dieses Magazins

bleiben unentzündet (Theat. Eur.). — In der zweiten Schlacht bei Leipzig (23. Oktbr.) erobert Torstensohn fast alle Artillerie der Kaiserlichen (46 Kanonen). (Bougeant.) — Gualdo Priorato Galeazzo in seiner **Historia delle guerre di Ferdinando II. e III. e del Re Filippo IV.** theilt über die Artillerie der kriegführenden Mächte im 30jährigen Kriege Folgendes mit. Er widerlegt, der Angabe des **Dr.** Hart folgend, daß Gustav Adolph der erste gewesen seyn, der die Schädlichkeit der zu großen Länge der Geschütze eingesehen habe und schreibt diese Erkenntniß schon dem Grafen Lynar 1572 zu, wie aus Walter Rivius (Basel 1582) hervorgehe*). Die schwedischen Batteriegeschütze werden von 20 bis 25 Pferden gezogen und die zum Feldgebrauch bestimmten 8- und 12 Pfder von 8 bis 10 Pferden. — Gustav Adolph wendet die ledernen Kanonen zuerst bei der Belagerung von Wormditt 1628 an und führt 1631 die 625 Pfd. schweren eisernen 4Pfder ein. Der Verfasser glaubt, daß die schwedische Artillerie deshalb (?) zahlreicher gewesen sey, als die kaiserliche, weil Gustav Adolph alles Kupfer und Eisen aus Schweden habe beziehen können.

1645. Schlacht von Allersheim bei Nördlingen. Die bayersche Artillerie, welche in festen Aufstellungen steht, hat über die Turenne's große Vortheile, denn diese muß immer ihre Aufstellung ändern, um sich dem Feinde zu nähern. — Die kaiserliche und bayersche Artillerie wurde ganz genommen (Ramsay).

1648. Cromwell führt bei seinen raschen Kriegszügen keine Artillerie bei sich: um Pembroke belagern zu können, muß er Geschütz nachkommen lassen (Villemain). — Artilleriebestände in der kleinen Seite von Prag als sie vom schwedischen General Graf Königsmark durch Ueberfall genommen wurde:

1 ganze Karthaune, der Teufelstanz, schießt 44 Pfd.
7 halbe Karthaunen.
2 18pfdge ganze Rothschlangen.
3 12pfdge Viertelkanonen.

---

*) Kaiser Carl V. hatte bereits 1521 in Brüssel Versuche anstellen lassen, welche die Nachtheile der zu großen Geschütze erkennen ließen.

2 9pfdge halbe Nothschlangen.
8 6pfdge Flaktioner.
29 3pfdge Regimentsstücke.
2 ½pfdge eiserne Kanonen.
4 Orgelgeschütze, worunter 1 mit 24 Röhren.
120 Hakenscheiben.
120 Stoßscheiben.
150 Hangenwagen.

Ferner eine Menge Eisenmunition, 4 Hebezeuge mit Walzen und messingenen Rollen, 2 Hebezeuge mit Schrauben ohne Ende, 4 Paar neue messingne Rollen mit Seilen, 4 Maaßbrücken mit 4 Wagen, 12 große Stückwinden, 30 Wagenwinden, 3 große Karthaunenschlepplayl (?), 5 halbe Karthaunenschlepplayl, 2 gemeine Schlepplayl, 40 Vorsteller oder Pratzer u. dergl. m. (Theatr. Europ.)

1657. Bei der Belagerung von Münster werden in die Stadt geschossen 8000 große und kleine Feuerkugeln und Feuerballen und gegen 6000 andere Kugeln aus Karthaunen und andere Stücken. (Theatr. Eur.)

1660. Das Zeughaus des von den Türken belagerten Wardein fliegt mit 100 Menschen und vielen Vorräthen in die Luft, weil darin bei offnem Licht gearbeitet. (Theatr. Europ.)

1664. Die zur Belagerung von Kanischa aus Grätz herbeigebrachten Geschütze sind so schlecht, daß nach 6tägigem Feuer 4 Finger in die Zündlöcher zu bringen sind. Die Bomben halten keine Zünder oder krepiren von der Geschützladung und die Brandkugeln sind ganz verlegen und zünden nicht. Für die 6Pfder waren theilweis zu große Kugeln geschickt. (Theatr. Eur.)

1668. Die Venezianer senden dem belagerten Candia eine große Menge von Glas gemachter Feuerballen und Granaten, die bei Versuchen, welche man anstellt, sehr günstige Resultate ergeben haben. (Theat. Eur.)

1672. Nach Miether (s. 1684) war es der Artilleriemajor Höcking, welcher das Pulvermagazin von Kaminietz Picolski in diesem Jahre in die Luft sprengte. „Als er sahe, daß diese herrliche „Vormauer der Christenheit so ehrvergessen und liederlich hingegeben „wurde und damit gleichwohl die Bluthunde die überaus große

„Quantität Pulver, welches viel Jahre nach einander dort hinge„führt worden, nicht genießeten, noch ferner wider die Christen „selbst braucheten, sprengte er in währenden Einmarsch der Türken „allen Vorrath sambt sich und etliche hundert Personen in die Lufft, „umb dieser traurigen Tragödi ihr rechtes End zu machen". (Artilleriä recentior praxis von Michael Miethen.)

1674. Bei Sinzheim besteht Turenne's Artillerie bei einer Truppenzahl von 6000 Mann Reiterei und 3500 Mann Fußvolk aus 6 Kanonen. Bei Enzheim hat Turenne 30 Geschütze vor dem ersten Treffen: die Artillerie der Verbündeteu ist nach dem Terrain vertheilt. (Beaurain — Tur.)

1678. Montecucoli sagt in seiner **Opere militari**: die alten Zeughäuser enthielten ein Chaos von Geschützen, ohne System, ohne Ordnung, ohne richtige Proportion; alle Schlangen, Quadrupeden und Vögel der Schöpfung reichten kaum aus, sie mit Namen zu bezeichnen. Er entscheidet sich gegen zu schwere Geschütze wegen der Kosten, wegen der Schwierigkeit der Bewegung und Bedienung, sagt jedoch, ein zu leichtes Geschütz leiste zu wenig (**non può far colpo gagliardo**) sehr lange Geschütze seyen zu schwer und die Kugel verliere einen Theil ihrer Kraft, noch ehe sie das Rohr verlassen habe. Bei zu kurzen Röhren verlasse die Kugel dasselbe, ehe alles Pulver entzündet sey und die Scharten würden schnell ruinirt. Er habe sowohl in Italien als in mehreren kaiserlichen Zeughäusern viele Artillerie gießen lassen, die von diesen Fehlern frei gewesen sey. Man theile alle Artillerie in zwei Gattungen, nämlich mit gleichförmiger zylindrischer Seele und mit Kammer (**incamerata ô incampanata**). — Die Geschützgattungeu seyen Kanonen, Steinmörser (**petrieri**), Mörser, Petarden und Orgelgeschütze (**organi**).

Seine Kanonen waren:

a. Ohne Kammer.

Ganze Kanone, 48 Pfder, 18 Kaliber lang, 72 Zentner schwer (**cannone intero**).

Halbe Kanone, 24 Pfder. 20 Kaliber lang, 43 Zentner schwer (**cannone mezzo**).

Viertel-Kanone, 12Pfder, 24 Kaliber lang, 27 Zentner schwer (quarto di cannone).

Achtels-Kanone oder Falkone, 6Pfder, 27 Kaliber lang, 21 Zentner schwer (Ottavo oder falcone).

Ganze Schlange, 16Pfder, 32 Kaliber lang, 56 Zentner schwer (colubrina intera).

Halbe Schlange, 8Pfder, 33 Kaliber lang, 33 Zentner schwer (colubrina mezza).

Viertels-Schlange, 4Pfder, 35 Kaliber lang, 20 Zentner schwer (quarto di colubrina).

Falkonet, 2Pfder, 36 Kaliber lang, 11 Zentner schwer (falconetto).

b. Mit Kammer.

24Pfder, 12 Kaliber }
12Pfder, 14 " } lang.
6Pfder, 16 " }
3Pfder, 18 " lang, für die Bataillone.

Die verstärkten Geschütze (artigleria rinforzata) beschießt man mit kugelschwerer Ladung, sie dienen zu den Belagerungen: zum gewöhnlichen Gebrauch ist die Ladung ½, zum Breschschießen ⅔ kugelschwer. Die doppelten Kanonen, 96Pfder, sollen bei Belagerungen gute Dienste leisten, man müsse sie aber zu Wasser transportiren. Um Hohlkugeln zu schießen, reiche zur Ladung ⅓ vom Gewicht der Vollkugel aus. Die kleinen Steinmörser schießen Steine von 12 bis 78 Pfd. Gewicht; die großen: Bomben, und zum Breschiren Vollkugeln (palle), auch Hagel (gragnuolo), Sturmsäcke (sacchetti) Karkassen (cuffie) oder Körper, die mit Steinen, eisernen Kugeln (pallini) oder mit Eisenstücken gefüllt sind: man soll sie vorzüglich auf den Flanken der Fortifikationen und zum Beleuchten der vorliegenden Gegend brauchen. Die großen Mörser werfen Steine von 4- bis 600 Pfd. und sollen gegen Batterieen, Reduten, Magazine, Bastione und andere enge Räume gebraucht werden. Sie werfen außerdem Feuerhagel (grandine di fuoco). Man bediente sich zu Montecucoli's Zeit auch noch der Bogen und der Armbrüste, um Feuerpfeile zu schießen, und gebraucht eine Art von Brandgeschossen (palle artifiziali), welche aus Musketen geschossen werden. —

Auf den Batterien gebraucht man Hebeleitern, Böcke, Karren, Zubehör der Geschütze und Ladeschaufeln (caricatoj), Luntenstöcke (buttafuocchi), Kühleimer (sgorgatoj) und vollkommen runde Kugeln, die mit dem nöthigen Spielraum ins Geschütz passen: man rechnet bei bronzenen Geschützen auf 10 Pfd. der Kugel 1 Pfd. Spielraum, bei eisernen 2 Pfd. Das Geschütz muß gut legirt und gegossen und richtig proportionirt seyn: man untersucht es mit dem Tasterzirkel (compasso curvo), dem Richtscheit und dem Bleiloth. Die Visirlinie muß parallel mit der Seelenaxe seyn (la mira sia parallela all' asse dell' anima). — Montecucoli schließt sein Kapitel über die Artillerie mit der Bemerkung, daß es zwar über diese Waffe eine Menge Bücher gebe, daß man aber nur seinen eigenen Erfahrungen trauen solle, weil es Menschen gäbe die so dreist wären, über Dinge zu schreiben, von denen sie nichts verständen (Montec.). — Der große Kurfürst beschießt Stralsund aus 80 Kanonen, meist halben Karthaunen, 22 Mörsern und 50 Haubitzen. Es kapitulirt nach 16stündiger Beschießung (Theatr. Europ.).

1683. Das Laboratorium in Koppenhagen fliegt, vom Blitz getroffen, mit vielen geladenen Hohlgeschossen auf, wovon viele Häuse beschädigt werden (Theatr. Eur.).

1684. Michael Miethen giebt, 11 Jahre nach der ersten Anwendung der Parallelen und 13 Jahre vor der ersten Anwendung des Rikoschetfeuers, einen gezeichneten Entwurf eines förmlichen Festungsangriffes. Die ersten Batterieen geben nur direktes Feuer gegen die zwei Bastione und das Ravelin der Angriffsfront, so wie gegen die Facen der Kollateral-Raveline, der Angriff umfaßt die Angriffsfront anfangs gar nicht, die Kontre- und Breschbatterieen liegen jedoch so wie jetzt. Die von der Zirkumvallationslinie ausgehenden Aproschen bilden durch ihre Verbindung große Rhomben, in welchen die Angriffsbatterieen, von den Laufgräben vollständig gedeckt liegen. Nach den Flanken des Angriffs springen an mehreren Stellen Waffenplätze aus. (Mich. Miethen Artilleriae recentior praxis.)

1686. Ein in Ofen in die Luft fliegendes Pulvermagazin wirft einen Theil der Mauer und viele Häuser nieder (Theat. Europ.). — Die Republik Venedig läßt viel neue Stücke, Mörsel und anderes gießen, und hatte der Ingenieur Moltoni eine neue Invention von

Feuermörser erdacht, welcher an einer Hellebarde in die Erde gesteckt werden und womit man einen Musketenschuß weit, kleine Granaten werfen konnte. Ingleichen hat auch der Don Giovanni Boati unter andern Kriegsinstrumenten gleichfalls eins gefunden, so einem kleinen Feuermörser ähnlich und gleichwohl nicht über 12 Pfd. schwer war, so daß ein Grenadierer solches gemächlich tragen und mit einer Unze Pulver eine Granate über 300 Schritt daraus werfen können, dergleichen die Republik gar viel machen lassen (Theat. Eur.).

1687. Nach der Schlacht von Sikloo oder Mohatz nehmen die Verbündeten im Türkischen Lager 67 Stück Geschütz, wovon vier von ungemeiner Größe, 10 Feuermörser, 1000 Zentner Pulver, über 400 Zentner Lunte, 8000 Stückkugeln, 3000 Bomben und Karkassen, 10000 Granaten (Theatr. Europ.). — Braun in seinem **Novissimum fundamentum artill.** 1687 (nach dem Handbuch 1686) giebt noch folgende Details über die Artillerie seiner Zeit. Der erste Theil beschäftigt sich mit geometrischen Erörterungen und mit der Berechnung der Schlußtafeln. Der zweite Theil handelt 1) von den Eigenschaften des Büchsenmeisters, Gottesfurcht, Benehmen auf der Batterie, Untersuchungen über den Bau der Batterieen, Geschütz und Ladezeug. 2) Vom Pulvermachen: Der Salpeter treibt, der Schwefel verzehrt und die Kohlen machen diese beiden feurig und verursachen also (!!?), daß der Dunst alsdann die Kugel treibet. Denn weil der Salpeter feuchter Natur ist und allezeit unter sich brennt, hingegen aber der Schwefel schnell und hitziger Natur und über sich brennt; wenn nun diese beiden Materien mit den Kohlen angesezet und wie gebräuchlich durch einander gearbeitet und zu Pulver gemachet seien, so es angezündet wird, alsdann ist die Kälte und Hitze einander zuwider, als wie Feuer und Wasser und weil der Salpeter unter sich, und der Schwefel ober sich begehret, so gehen sie von einander wie zwei widerwärtige Dinge, mit einem großen Krachen und Schlag u. s. w. Seine Pulverproben sind nur äußerlich, Verbrennen auf Papier, Geschmack und Festigkeit der Körner.

4) Spielraum. Bei metallnen Geschützen auf 10 Pfd. ein Pfund, bei eisernen aber zwei, weil sich das Eisen, nachdem die Kernstange herausgenommen, nicht bohren läßt (!?). 5) wie ein Geschütz gezeichnet werden soll. 6) Wie auf dem Geschütz das Mittel

zu suchen; und 7) wie es zu vergleichen ist. 8) Wie die Vergleichung zu brauchen ist. 9) Wie ein Büchsenmeister nach dem Ziel oder Scheiben und vor einer Festung schießen soll (blos ganz mechanische Hülfen). 10) Ueber die Ungleichheit der Schüsse; Erklärung, warum der erst Schuß nicht so kräftig sein könne, als die folgenden. 11) Ob sich die Schußweiten bei vielen Schüssen vergrößern (ganz unklares Raisonnement). 12) Die glühende Kugel wird mit Rasen oder Töpferthon, die Stangenkugel mit Stroh umwickelt, die Ketten der Kettenkugel aber, mit Garn festgebunden, geladen. 13) Ob kurze oder lange Kanonen weiter schießen. 14. 15. und 16) Einige praktische Erklärungen über das Schießen. 17) Aufsätze für die Bogenschüsse. — Entfernung in Schritten:

Aufsatz.	6 Pfder.	12 Pfder.	24 Pfder.	48 Pfder.
⅓″	900	950	1525	2175
⅔″	1000	1650	2100	2350
1″	1100	1775	2250	2625
1⅓″	1200	1900	2400	2700
1⅔″	1300	2025	2550	2875
2″	1400	2150	2700	3050.

Es scheint, daß diese Tafel nicht durch Experimente begründet seyn könne.

18. 19. und 20) Mancherlei Aushülfen. Das Kap. 20. spricht vom Verschrauben der Zündlöcher und empfiehlt das Ausgießen des beschädigten Zündlochs mit Zinn für den Nothfall, daß es nicht von einem Gelbgießer mit Bronze ausgegossen werden könne. 21) Von der Deckung des Geschützes durch Erdaufwürfe.

Der dritte Theil enthält die Regeln für den Gebrauch des Kalibermaßstabes, der vierte die Eintheilung der Geschütze, unter denen ein in der Seele 8 Kaliber langes Regimentsgeschütz, mit Wischer, 1½ Kaliber langer Kammer, eine Schlange von 30 Kaliber Länge und die Feuerkatze, vom Kaliber der 48pfdgen Kanone, 9½ Kaliber lang. Leztere hat in der Seele fast genau die Konstruktion des russischen Einhorns*). Die Laffeten sollen von gutem trocknen Eichenholz sein.

*) Braun's Fundamentum soll auf Befehl Peter I. ins Russische übersezt worden seyn.

Die Ladungen der Kanonen sind durchgängig $\frac{2}{3}$ kugelschwer. Für die Feuerkatzen wird der Hagel oder auch 3-, 4- und 6löthige Kartätschkugeln in Büchsen von Lindenholz, 24 Pfd. schwer geladen, dann mit Leinwand überzogen und überleimt. Die Pulverladung befindet sich ebenfalls in einer hölzernen Büchse. Wenn es an Eisenmunition fehlt, so soll man sich eine Kugelform machen lassen, diese mit klein geschlagenen Steinen füllen und mit Blei ausgießen. Braun lehrt auch das Schießen von Granaten aus Kanonen.

Die folgenden Kapitel dieses Theils enthalten allerhand praktische Regeln, wobei auch ein Ofen zum Kugelglühen beschrieben wird. Im Kapitel 22. sind die Mörser beschrieben. Der Kessel oder Lauf ist lang $2\frac{8}{48}$ Mund, die Kammer tief $1\frac{3}{8}$ Mund. Diese Mörser sind hängende. Die Haubitzen (Kap. 25.) sind im Fluge $3\frac{1}{2}$, in der Kammer 1 Mund lang. Der Erdmörser ist ebenfalls beschrieben und durch Zeichnung dargestellt. Die Petarden sind mit 6 Pfd. des besten Pirschpulvers, mit $1\frac{1}{2}$ Pfd. Kampfer versetzt, geladen.

Fünfter Theil. Feuerwerke. Hier giebt der Verfasser folgende Pulversätze an:

Karthaunen-Sätze.

Salpeter	100	9	4	32	36	6
Schwefel	20	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{32}$	3	10	2
Kohle	24	2	$\frac{1}{2}$	3	16	3.

Haken- oder Schlangen-Sätze.

Salp.	64	64	7	6	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{7}{8}$
Schwefel	13	13	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$.
Kohle	16	16	1 (Eller)	1 (Linde)	$1\frac{3}{8}$ (Eller)	$1\frac{3}{8}$ (Eller).

Musketen-Pulver-Sätze.

Salpeter	100	100	32
Schwefel	18	15	3
Kohle	19	18	5.

Pirschpulver-Sätze.

Salpeter	100	$6\frac{1}{4}$	1
Schwefel	14	$\frac{29}{32}$	$\frac{2}{32}$
Kohle	18	$1\frac{18}{32}$	$\frac{7}{32}$.

burg in Flandern von 1690 bis 1694 bildet die Artillerie bei allen Märschen eine eigene Kolonne, es ist noch von keiner Regiments-Artillerie die Rede. — In der Schlacht von Fleurus stellt Luxemburg, als er sieht, daß die feindliche Reiterei mit Infanterie vermischt ist, 3 Bataillons und 5 Kanonen in seine erste Linie und auf seinen rechten Flügel 2 Bataillons und 4 Kanonen, welche den Meierhoff Chesseau besetzen sollen. Weil von St. Amand bis zur linken Flanke des rechten Flügels der französischen Armee ein großer, mit Truppen nicht besetzter Raum übrig bleibt, so werden aus der zweiten Linie der Infanterie 9 Bataillons gezogen, welche in Ligny über den Bach gehen und den Meierhof des Moires gegenüber aufgestellt werden: vor ihrer Front 30 Kanonen, um die vom Feinde besetzten Posten, so wie alle Truppen seines linken Flügels zu beschießen. (Beaurain Luxemb.) — Als der Marschall Noailles gegen die Spanier aufbricht, machte er von der Erfindung eines Stückgießers Gebrauch, welcher das Geheimniß erfunden hatte, in die Geschütze neue Zündlöcher einzusetzen, wenn diese durch den Gebrauch zu sehr abgenutzt waren. Nach mehreren wiederholten Proben vertraute er diesem Mann alle auf diese Weise beschädigte Geschütze an. Er erfand und goß kleine Mörser, um daraus Granaten vom Kaliber des 24 Pfders zu werfen: man belud damit ein Maulthier und bediente sich ihrer mit Nutzen gegen geschlossenen bewohnte Orte, wie man sie in den Gebirgen fand. (Millot.)

(Fortsetzung folgt.)

VIII.

Versuche,

um die deckende Brustwehr einer zu rikoschettirenden Linie in der Breite des Wallganges durch Artillerie-Feuer dergestalt zu zerstören, daß der Wallgang dem diesseitigen direkten Feuer blosgelegt werde.

(Angestellt von der Königl. Preuß. Artillerie.)

In neuerer Zeit war man mit Erfolg bemüht gewesen, bei den Uebungen im Rikoschettiren eine Vermehrung der Trefferzahl mittelst größerer Erhöhungen und kleinerer Ladungen als bisher zu erlangen. Wenn dieses Verfahren für die Friedensübungen zweckmäßig war, bei denen es zunächst auf die Anzahl der Treffer ankommt, und die Sprengwirkung, so wie die Perkussionskraft nicht in allen Fällen ein besonderer Zweck bleibt: so durfte die Zerstörung der Brustwehr und Traversen doch nicht unberücksichtigt bleiben, und der hohe Rikoschettschuß daher nicht als der allein anwendbare betrachtet werden.

Der Werth des hohen und flachen Rikoschettschusses ließe sich nur dadurch mit einander vergleichen, daß man den Aufwand von Mitteln kennen lernt, mit welchen hier und dort dem Zwecke genügt werden kann.

Dieserhalb wurde ein Versuch angeordnet um zu erforschen:

welche Anzahl geladener 25pfdger Granaten aus der 25pfdgen Haubitze

erforderlich ist, um die deckende Brustwehr einer zu rikoschettirenden Linie des Wallganges dergestalt zu zerstören, daß dieser dem diesseitigen direkten Feuer blosgelegt wird.

Erster Versuch. Mit 25pfdgen, zum Sprengen geladenen Granaten.

Das auf dem Artillerie-Schießplatze bei Berlin befindliche und für den Versuch bestimmte Werk hatte folgende Abmessungen:

Stärke der Brustwehr	17′
Höhe der Brustwehr	6′.
Höhe der innern Krete über dem Horizont	17′.
Breite des Wallganges	24′.
Vordere Anlage des ganzen Walles . .	24′.

In dem ausspringenden Winkel befindet sich eine Geschützbank von gewöhnlichen Abmessungen.

Von den 2 auf dem Wallgange befindlichen Traversen ist die erste aus 2 Reihen Schanzkörben über einander, die zweite ganz aus Erde gebaut.

Stärke der ersten Traverse in der Krone (5 Körbe) 10′.

Stärke der zweiten Traverse in der Krone (wie die Brustwehr) 17′.

Die erste Traverse überhöht die Brustwehr um einen halben Fuß, hat eine freie Länge von 16½′ und läßt eine Kommunikation von 7½′ Breite. Die zweite Traverse ist mit der Brustwehr von gleicher Höhe und schließt den Wallgang in seiner ganzen Breite. Entfernung der ersten Traverse von der Brustwehr der anstoßenden Face 54′ = 22½ Schritt.

Entfernung der zweiten Traverse von der halben Face 120′ = 50 Schritt.

In der Verlängerung des zu rikoschettirenden Wallganges wurde 600 Schritt von der Brustwehrkrete eine bronzene 25pfdge Haubitze auf eine Bettung gestellt. Wegen der nöthigen starken Ladungen wurde kein eisernes Rohr verwendet. Die Ladung betrug 5 Pfd., die Sprengladung der Granaten 3 Pfd. Spandauer Geschützpulver. Die Zünder waren denen für Feldgranaten eingeführten ähnlich, jedoch

nur mit Mehlpulver geschlagen. Die Brennzeit von 4 Zoll Satzlänge betrug im Mittel 8,40 Sekunden.

Es geschahen überhaupt 170 Schuß. Der bedeutende Rücklauf wurde durch Hemmkeile*), welche sich, wie immer, als zweckmäßig bewährten, angemessen ermäßigt. Der Aufsatz wurde nach den ersten 2 Schuß von 1⅛ bis auf 2 Zoll vergrößert und dieses Maß als zweckmäßig für den ganzen Versuch beibehalten. Bei den ersten 30 Schuß wurde mit den Zünderlängen von 1⅜, 1⅝ und 1¾ Zoll gewechselt. Obgleich sich alle 3 Zünderlängen im Allgemeinen bewährten, schien doch, bei ihren geringen Längen, das Zerspringen der Granate mit ihrem Einschlagen in die Brustwehr bisweilen vollkommen gleichzeitig, mithin früher zu erfolgen, ehe die Granate ihr Eindringen in die Erde beendigt hatte, weshalb man bei den lezten 140 Schuß stets die größere Zünderlänge von 1¾ Zoll anwendete.

Die erhaltenen wesentlichen Resultate sind folgende:

Von 170 Schuß gingen:

A. 160 in die Brustwehr } 163 Treffer.
B. 2 in die erste Traverse }
C. 1 in die zweite Traverse }
D. 2 zu tief und mit Preller über den Wallgang.
E. 5 zu hoch.

Von den 160 Schuß, A., trafen:

a. 132 in angemessener Höhe;
b. 15 streiften die Krone mehr oder weniger stark;
c. 13 gingen zu tief (zum Theil bis in die Nähe der Berme, also eigentlich in den Wall), um zu dem Durchbrechen der Brustwehr von wesentlichem Nutzen zu seyn.

Sämmtliche 170 Zünder fingen Feuer. Von 7 in der Brustwehr stecken gebliebenen Granaten (6 a + 1 c) war der Zünder bei 2 herausgefallen und bei 5 erstickt; die andern 163 Granaten zersprangen.

---

*) Ein 2 bis 3′ langes, hinten 3 bis 5″ hohes, keilförmiges Holz, breiter als die Radfelge, welches entweder dicht hinter jedes Rad, oder in kurzer Entfernung hinter dasselbe in der Richtung des Geleises gelegt wird.

Ein Theil der in die Brustwehr einschlagenden Granaten blieb nicht in derselben stecken, sondern ging einige Fuß weit, dicht unter der Brustwehr-Oberfläche fort, erhob sich wieder in die Luft und ging mehr oder weniger weit, ehe die Geschosse zersprangen. Diese Erscheinung, welche gegen das Ende des Versuches, als die Brustwehr schon stark zerwühlt war, häufiger eintrat, zeigte sich bei 29 Granaten, und zwar:

bei 18 a + 2 c = 20 hoch in der Luft oder hinter dem Werke;
" 7 a auf dem Wallgange;
" 1 a auf der Brustwehrkrone;
" 1 a auf der Geschützbank.

3 Granaten von b., welche die Krone tief gestreift hatten, zersprangen ebenfalls auf dem Wallgange.

11 Granaten von a. zersprangen theils kurz vorher, theils im Augenblicke des Einschlagens in die Brustwehr, wogegen 85 a + 10 c = 95 Granaten das Eindringen in die Erde vor ihrem Zerspringen vollständig beendigt hatten.

Von den 2 Granaten B., welche in die erste Traverse trafen, zersprang eine in derselben und warf 2 Körbe um, die andere riß einen Eckkorb herunter und zersprang hinter dem Werke.

Das in die zweite Traverse einschlagende Geschoß C. zersprang in derselben, ohne die, allerdings sehr starke, Erdtraverse erheblich zu beschädigen.

Ein eigentliches Durchbrechen der Brustwehr wurde nur durch 2 Granaten bewirkt. Eine dritte ging durch die schon entstandene Brustwehrlücke; alle 3 Granaten zersprangen hinter dem Werke. Dasselbe gilt für die 2 zu kurz und 5 zu hoch gegangenen, so wie für 12 Geschosse, welche die Brustwehrkrone flach gestreift haben.

Die in der Brustwehr entstandenen Beschädigungen sind im Wesentlichen schon durch ungefähr 100 Schuß erreicht und durch die letzten 70 Schuß nur wenig verändert worden, weil durch das Zerspringen der Granaten zwar neue Trichter entstanden, die schon vorhandenen durch die herumgeworfene Erde dagegen stets mehr oder weniger verschüttet wurden.

Stücke zersprungener Granaten lagen auf dem Wallgange in großer Menge umher, da 14 Granaten, nemlich:

10 auf dem Wallgange,
1 auf der Geschützbank,
1 in der ersten } Traverse,
1 „ „ zweiten }
1 auf der Brustwehrkrone

und eine nicht genau bestimmbare Anzahl über dem Wallgange in nicht beträchtlicher Höhe gesprungen war.

Aus den zusammengestellten Hauptergebnissen lassen sich nachstehende Folgerungen ableiten:

1) Die Trefffähigkeit der 25pfdgen Haubitze mit 5 Pfd. Ladung auf 600 Schritt Entfernung ist sehr befriedigend, da von 170 Schuß 160 in die Brustwehr und 3 in die Traversen, zusammen also 95 Prozent, trafen; 2 Schuß dienten zur Ermittelung des besten Aufsatzes und nur 5 gingen zu hoch.

2) Das Verhalten der mit Mehlpulver geschlagenen Zünder ist ebenfalls günstig zu nennen, da dieselben ohne Ausnahme Feuer fingen und nur 7 in der Brustwehr stecken gebliebene Granaten nicht zersprangen.

3) Die Erscheinung, daß 29 Granaten aus der Brustwehr herausdrangen, und in die Höhe gingen, dürfte zum Theil dem sandigen Boden, aus welchem das Werk gebaut ist, hauptsächlich aber der flachen äußeren Böschung des Walles von nur 26½ Grad (2 Fuß Anlage auf jeden Fuß Höhe) zuzuschreiben seyn.

4) Der Theil des Wallganges zwischen der Brustwehr und der ersten Traverse mußte wegen der dahin treffenden Granaten und noch mehr wegen der großen Anzahl herumliegender Granatenstücke als unhaltbar angesehen werden, und selbst der Theil zwischen der ersten und zweiten Traverse würde nur schwierig zu behaupten gewesen seyn.

5) Dagegen ist es nicht gelungen, die deckende Brustwehr so weit abzukämmen, daß der zu rikoschettirende Wallgang dem direkten Feuer gänzlich blos gelegt wäre. Man hatte um so eher auf eine größere Zerstörung der Brustwehr gerechnet, da nach den bekannt gewordenen

Erfahrungen der Oestreicher eine nicht sehr große Anzahl 7pfdger Granaten zum Fortschießen eines Erdwalles ausgereicht hat, und die 25pfdge Granate eine viel größere Wirkung verspricht. Indeß bleibt zu beachten:

a) der flugsandartige Boden, aus welchem das beschossene Werk erbaut ist, welcher die Geschosse selbst bei 5 Pfd. Geschützladung nur auf eine unbedeutende Tiefe eindringen läßt, die Sprengwirkung schwächt und die entstandenen Trichter wieder verschüttet;

b) die schon erwähnte flache Böschung des Werkes, wodurch das Herunterfallen der Erde verhindert und die unter 3. besprochene Erscheinung begünstigt wird.

6) Wenn es darauf ankommt, eine Erdböschung ersteigbar zu machen, so wird dieser Zweck durch eine nicht sehr große Anzahl gegen dieselbe abgeschlossene geladene Granaten zu erreichen seyn.

Zweiter Versuch. Mit 25pfdgen, nicht zum Sprengen geladenen Granaten.

Als Hauptursache des geringen Effekts, welchen die 25pfdgen zum Sprengen geladener Granaten im vorstehenden Versuche gegen die Brustwehr geäußert haben, ist der Umstand angesehen worden: daß die alten Trichter durch die neu entstehenden größtentheils wieder verschüttet wurden. Da diese Erscheinung selbst bei festerem Boden und stärkerer Böschung nach erfolgter Auflockerung des Erdreichs, wenn auch im geringeren Maße, wieder eintreten wird, andererseits aber die Zerstörung vertikaler feindlicher Deckungen (Brustwehren, Traversen ꝛc.) mittelst des flachen Schusses bei starker Ladung, bisher als einer der Hauptzwecke der 25pfdgen Haubitze angesehen worden ist, welcher ohne dringendere Veranlassung als die besprochene nicht aufgegeben werden darf: so wurde ein neuer Versuch zur Beantwortung der Frage beabsichtigt, ob sich nicht der gedachte Zweck mittelst einer andern Art der Anwendung der 25pfdgen Haubitze durch eine gewisse Schußzahl erreichen lasse. Es lag hierbei die Absicht zum Grunde, die Brustwehr abzukämmen, d. h. die Erde durch ein an der Krone beginnendes und sich allmählig weiter nach unten er-

streckendes Fortschießen zu entfernen. Die Zünder würden hierbei für den Ernstgebrauch so zu tempiren seyn, daß die Granaten erst hinter der Brustwehr zerspringen und konnten daher bei dem beabsichtigten Versuche durch Holzpfröpfe ersetzt werden.

Wenn die Brustwehr durch eine Anzahl vorher darin gesprungener Granaten bereits aufgelockert und geschwächt ist, so wird man zwar hoffen dürfen das Abkämmen etwas früher als ohne diesen Umstand zu bewerkstelligen, jedoch in ungleich geringerem Maße, als daß der zu einer solchen Vorbereitung erforderliche Aufwand von Mitteln gerechtfertigt erschiene. Aus diesem Grunde und da die bei dem ersten Versuche mit Sprenggranaten beschossene Brustwehr gleich nach Beendigung des Versuchs wieder hergestellt worden war, sollte sich der gegenwärtige Versuch auf ein bloßes Abkämmen der Brustwehr beschränken.

Da für eine etwanige Anwendung der 25pfdgen Bombenkanone beim Angriff von Festungen der Zweck vertikale Erddeckungen zu zerstören voraussichtlich ebenfalls ins Augen zu fassen ist, so sollte mit einer 25pfdgen Bombenkanone der gedachte Abkämmungsversuch in dem Falle wiederholt werden, wenn das Ergebniß mit der 25pfdgen Haubitze nicht geradehin ungünstig ausfiel: wogegen man im Falle eines sehr günstigen Ergebnisses mit diesem Geschütze, den Versuch auf den kurzen 24Pfder auszudehnen beabsichtigte, um demselben alle Vortheile abzugewinnen, welche er möglicherweise darbieten könnte.

Ein solcher Versuch versprach in seinen Ergebnissen um so lehrreicher zu werden, als zuverlässige Erfahrungen über ein wirkliches Abkämmen von Brustwehren, insbesondere mit so großen Kalibern, nicht vorhanden waren und die Berichte über einige kriegsgeschichtliche Ereignisse (z. B. die Belagerung von Valenciennes) zwar für ein wirklich erfolgtes Abkämmen zu sprechen scheinen, anderntheils aber auch die historische Zuverlässigkeit dieser Angabe aus Gründen einer mehrseitigen Kritik bezweifelt wurde.

Das auf dem Artillerie-Schießplatze bei Berlin befindliche und zu dem Versuche bestimmte Werk war auf die schon oben mitgetheilten Abmessungen gebracht worden; die 25pfdge Haubitze stand 600

Schritt von der Brustwehrkrete auf einer Bettung; die Granaten wurden mit 3 Pfd. Sand gefüllt und mit Holzpfröpfen verschlossen; die Ladung betrug 5 Pfd. Spandauer Geschützpulver.

Es geschahen überhaupt 400 Schuß. Der sehr bedeutende Rücklauf wurde auch hier durch Hemmkeile ermäßigt. Der erste Schuß mit 2″ Aufsatz traf in den Wall; bei den folgenden 225 Schüssen mit 2¼″ Aufsatz ergaben sich mehr zu tief als zu hoch gehende Granaten, weshalb der Rest der Schüsse mit 2½″ Aufsatz geschah. Man bemühte sich im Allgemeinen die Brustwehr etwa einen Fuß unter ihrer Krete zu treffen. Nach den ersten 80 Schuß war die Wirkung unerheblich zu nennen, worauf sie bis zu 300 Schuß ansehnlich und bis zu 350 Schuß erkennbar zunehmen, wogegen bei den lezten 50 Schuß nur noch Formveränderungen in der Zerstörung eintraten, aber keine Vergrößerung derselben ansichtlich wurde.

Nach 200 Schuß fand sich die Brustwehr in einer Breite von höchstens 20 Fuß bedeutend aufgewühlt und die Krete durch 2 Furchen von 1 bis 2 Fuß Tiefe durchbrochen, ohne daß der Wallgang erheblich an Deckung verloren gehabt hätte. Da sich bei diesem Zustande nicht mit Bestimmtheit erkennen ließ, ob der beabsichtigte Zweck durch eine noch mäßige Anzahl von Schüssen überhaupt erreichbar sey, oder nicht, so wurde der Versuch bis zu der Anzahl von 400 Schüssen fortgesetzt. Von dieser Zahl hatten:

	89 Granaten	die Brustwehrkrone gestreift oder durchschlagen,
	60 „	waren auf der Krone aufgeschlagen und in einem Bogen untergegangen,
	56 „	trafen die Brustwehr in der Höhe des abzukämmenden Theiles von 3 Fuß und blieben liegen,
Summa	205 Granat.	oder 51¼ Proz.;
	83 Granaten	trafen die Brustwehr in einer größern Tiefe und blieben ebenfalls stecken,
	74 „	gingen über die Brustwehr, trafen aber eine oder beide Traversen,
Summa	157 Granat.	oder 39¼ Proz.;
	38 Granaten	oder 9½ Prozent gingen über die ganze Linie fort.

Der Zustand der Brustwehr war nunmehr folgender:

Die innere Böschung war in einer Breite von 15 Fuß durchbrochen, dagegen betrug die größte Tiefe des Durchbruches nur an einer Stelle 2 Fuß und verminderte sich nach beiden Seiten dergestalt, daß sie 4 Fuß nach rechts und 5 Fuß nach links nur noch 6 Zoll maß. Auf beiden Seiten der Durchbruchstelle hatte sich die Brustwehr durch seitwärts geworfene Erde um etwa einen halben Fuß erhöht.

Auf der vordern Brustwehrböschung war eine unregelmäßige Furche von 24 Fuß größter Breite und 3¼ Fuß größter Tiefe entstanden, wodurch die Böschung flacher geworden war, die Brustwehr aber nicht erheblich an Widerstandsfähigkeit verloren hatte. Seitwärts dieser Furche war die Brustwehr durch herumgeworfene Erde etwas höher geworden.

Beide Traversen waren zwar ansehnlich, jedoch nicht in solchem Maße beschädigt, daß sie einem dahinter stehenden Geschütze nicht noch genügende Deckung gewährt hätten.

Eine genaue Besichtigung der erreichten Wirkung ergab, daß sich durch Sandsäcke eine Ausbesserung der Beschädigungen während der Nacht innerhalb weniger Stunden ausführen, und daß im vorliegenden Falle eine Fortsetzung des Versuchs selbst bis zu 1000 Schuß die Abkämmung der Brustwehr in der bezweckten Art, mit Wahrscheinlichkeit nicht erwarten lasse.

Nachdem die Brustwehr bereits aufgelockert war, blieben viele darin einschlagende Granaten, wie bei dem ersten Versuche, nicht in derselben stecken, sondern gingen einige Fuß weit, dicht unter der Brustwehrkrone fort, erhoben sich wieder in die Luft und fielen entweder auf den Wallgang oder gingen über denselben. Da hiernach viele Granaten auf dem Wallgange und insbesondere in dem Raume zwischen der Brustwehr und der ersten Traverse zersprungen seyn würden, auch dieser Raum durch die theilweise erfolgte Abkämmung der Brustwehr etwas an Deckung verloren hatte, so ist anzunehmen, daß der Raum zwischen der Brustwehr und der ersten Traverse völlig unhaltbar und der Raum zwischen der ersten und zweiten Traverse nur schwierig zu behaupten gewesen seyn würde; ein Ergebniß, wel-

ches mit 170 Sprenggranaten beim ersten Versuche ebenfalls erreicht worden ist.

Aus diesem Versuche folgt:

1) Die Treffähigkeit der 25pfdgen Haubitze mit 5 Pfd. Ladung auf 600 Schritt Entfernung muß sehr befriedigend genannt werden.

2) Der eigentliche Zweck des Versuchs, die Brustwehr in der Breite des dahinter liegenden Wallganges (von 24' Breite) dergestalt abzukämmen, daß letzterer nur noch etwa 2 Fuß Deckung behält (wobei natürlich von einem Fortschießen des Bankets oder einer Geschützbank keine Rede seyn konnte), mithin dem direkten Feuer blosgelegt wird, ist selbst nicht annähernd erreicht worden. Es betrug vielmehr die Breite des Durchbruchs in der Brustwehr nur 15 Fuß, die größte Tiefe desselben an einer Stelle nur 2 Fuß, und 4 bis 5 Fuß davon entfernt, nur noch 6 Zoll, so daß die am meisten beschädigten Stelle noch eine Deckungshöhe von 5 Fuß, einschließlich des Bankets, gewährte. Diese Beschädigung hätte überdem vom Feinde leicht hergestellt werden können.

3) Auch beide Traversen sind nach dem Obigen nicht als zerstört zu betrachten.

4) Der flugsandartige Boden, aus welchem das Werk erbaut ist und die hierdurch bedingte sehr flache äußere Böschung haben das Ergebniß gegen ein, bei gewöhnlichem Erdboden zu erwartendes, jedenfalls beeinträchtigt.

Folgerungen aus beiden Versuchen:

1) Sieht man von dem eigentlichen Zwecke beider Versuche ab und betrachtet nur die Größe der erlangten Rikoschettirung, so ergiebt sich, daß dieselbe nicht unerheblich gewesen ist. Da jedoch dasselbe Maß der Wirkung gegen die auf dem Walle aufgestellten Streitmittel bei einem reinen Rikoschettgebrauch der 25pfdgen Haubitze durch eine ungleich geringere Schußzahl zu erreichen und als Grundsatz anerkannt ist, daß Geschütze in den ausspringenden Winkeln und überhaupt zwischen der Brustwehr und ersten Traverse nicht mehr bleibend haltbar sind, sobald die dagegen erbauten Rikoschettbatterieen

ihr Feuer eröffnet haben: so dürfte auf jene beiläufige, hauptsächlich auf den Raum zwischen der Brustwehr und ersten Traverse beschränkte Rikoschettwirkung kein großer Werth zu legen seyn. Aus demselben Grunde kann man die unerhebliche Schwächung und Abkämmung der Brustwehr nicht als besonders nützlich ansehen, indem hierdurch die erste Traverse noch keinesweges dem direkten Feuer ausgesetzt wird.

2) Sobald es nicht auf das unmittelbare Forträumen von Deckungen, sondern auf die Zerstörung der auf dem Wallgange aufgestellten Streitmittel ankommt, ist derjenige Rikoschettschuß, mit Berücksichtigung der Größe des bestrichenen Raumes, als der beste zu betrachten, welcher für das Treffen jener Streitmittel das größtmöglichste Maß von Wahrscheinlichkeit gewährt, wodurch selbstredend jeder charakteristische Unterschied zwischen hohem und flachem Rikoschettschuß verschwindet und für jede gegebene Lage eines Wallganges und seiner Traversen nur eine Art von Rikoschettschuß anzuwenden ist.

3) Wird dagegen die Zerstörung gewisser Deckungen und fortifikatorischer Verstärkungsmittel (z. B. bedeckter Geschützstände, Batardeaux, Schleusen 2c.) unabweislich, so wird man diesen Zweck theils durch Bombenwürfe aus schweren Mörsern, theils durch möglichst flache Schüsse aus schweren Haubitzen und Bombenkanonen zu erreichen suchen und auf einen günstigen Erfolg um so mehr hoffen dürfen, als jene Gegenstände an sich leichter zerstörbar sind, als Erdbrustwehren. Mit Ausnahme der bedeckten Geschützstände pflegen die zu zerstörenden Gegenstände durch so starke Erd-Traversen gedeckt zu seyn, daß sich auf ein genügendes Forträumen derselben, wenn sie aus Sandboden bestehen, nicht mit Sicherheit rechnen läßt, weshalb man die Geschosse in möglichst flachem Bogen über jene Erddeckungen fortschießen muß.

4) Es ergiebt sich daher, daß jene Zwecke gegen Werke aus Sandboden künftighin abgesondert verfolgt werden müssen, und durch den sogenannten flachen Rikoschettschuß nur in seltenen Ausnahmefällen nebenher zu erreichen sind, so wie, daß von der hin und wieder geäußerten Absicht gewisse Werke der neuen Befesti-

gungskunst dadurch in Bresche zu legen, daß man vorher die deckenden Erdwerke fortschießt, abzusehen ist.

5) Da sich die vorstehenden Ergebnisse und Folgerungen sämmtlich nur auf die beiden vorliegenden Versuche beziehen, und bei festerem Boden wohl ein günstigeres Ergebniß zu erwarten seyn dürfte: so kann ihnen keine allgemeine Gültigkeit beigelegt werden. Die Wichtigkeit, welche ein mögliches Fortschießen von Erddeckungen unter Umständen erlangen kann und die günstigen Ergebnisse, welche in dieser Hinsicht nach den Angaben in Smola's Taschenbuche der Artillerie und dem Aide mémoire zu erreichen sind, machen eine Wiederholung des Versuches gegen eine aus gewöhnlichem Erdboden erbaute Brustwehr wünschenswerth.

IX.

Der eiserne Schleppwagen.

(Nach den in der Königl. Preuß. Artillerie ausgeführten Versuchen.)

Es ist bekant, daß die gewöhnliche Einrichtung des Schleppwagens Unbequemlichkeiten, und selbst Gefahr bei der Handhabung herbeiführt. Das Heben der Deichsel in beinahe senkrechte Richtung, um mittelst des auf der Achse befindlichen Sattels einen Hebelsarm zu gewinnen, ohne welchen das Heben der Last nur mit großen Schwierigkeiten bewirkt werden könnte, bleibt immer gefahrvoll für die Arbeiter, und die erforderliche Kraftanstrengung ist bedeutend.

Man war daher schon im Jahre 1827 darauf bedacht, dem Schleppwagen eine verbesserte Einrichtung zu geben. Die Benuzung einer Schraube zum Heben der Last schien nicht anräthlich, weil die Einrichtung zu künstlich und zusammengesezt ausfallen würde, und neben der Kraftersparniß auch ein viel langsameres Heben voraussezen ließ. Die französische Artillerie, welche eine Zeit lang dergleichen Schrauben benuzt hatte, war ebenfalls von ihrem Gebrauche abgegangen.

Zweckmäßiger erschien es, eine Welle über der Achse in wagerechter Lage anzubringen, die Enden des um die Last geschlagenen Taues an der Welle zu befestigen, und diese mittelst Hebeln, welche in passende Zapfenlöcher eingesteckt werden konten, zu drehen, und das Tau almählig dadurch aufzuwickeln*). Diese Einrichtnng ver-

---

*) Vergl. Archiv X. Bd. S. 1.

sprach mehrfache Vortheile; die Deichsel durfte nicht mehr gehoben werden, die Handhabung war gegen früher bedeutend sicherer geworden, und die neu hinzugekommenen Maschinentheile waren einfach, für gewöhnliche Lasten hinreichend haltbar, und vermehrten die Anschaffungskosten verhältnißmäßig nur unbedeutend.

Jedoch stellte sich auch hier nach einer Reihe von Versuchen heraus: daß dieser Schleppwagen noch nicht die nöthige Haltbarkeit besitze, welche für die vorkommenden Lasten von 12000 Pfd. und darüber erforderlich ist. Ungeachtet man schon eine starke eiserne Achse angebracht, die Räder mit einem Reifenbeschlage versehen und die Speichen in der Mitte ihrer Länge dadurch verstärkte hatte, daß die früher übliche Ausschweifung derselben wegfiel: so zeigte sich doch die Maschine in fast allen ihren Theilen zu schwach für die Fortschaffung so großer Lasten. Bei der gegebenen Breite des Geleises und der Höhe der Räder konten die lezteren nur eine sehr geringe Stürzung erhalten, und waren daher vermöge der großen Länge ihres Hebelarms schon bei geringer Unebenheit des Weges dem Zerbrechen ausgesezt, oder wurden doch im Bock und an den Felgen lose. Auch die Welle, die Beschläge zu ihrer Befestigung, nnd die Vorrichtungen zum Tragen der aufgewundenen Last bedurften einer Verstärkung, so daß die genügende Festigkeit ein überaus schweres, unbehülfliches Fahrzeug erfordert haben würde.

Aus diesen Gründen versuchte man 1844 die Herstellung eines eisernen Schleppwagens.

Einrichtung.

Das Fahrzeug besteht aus einer Achse, mit welcher ein Langbaum und zwei, denselben an den Seiten stützende Arme, durch Zwingen verbunden werden, die mit Kappen versehen sind. Um Verschiebungen zu verhindern, sind diese Theile mit ihrem gabelförmigen Schlitz etwas in der Achse versenkt, welche deshalb um so viel höher als breit gemacht wird, als jene Versenkung beträgt. Der Langbaum hat vorn ein Protzloch, und auf seiner obern Fläche drei, mit Kloben befestigte Ringe zum Durchstecken von Hebebäumen. Der Langbaum zeigt in der Seitenansicht an seinem vorderen Theile eine nach unten gebogene Schweifung, welche nothwendig ist, um eine

niedrige Protze, von der Höhe der gewöhnlichen Wallprotze, benutzen zu können. Der Felgenkranz der Räder besteht aus sieben hohlen Felgen, welche aus 0,50″ starken Schienen über ein Modell gebogen und gerichtet sind, und mit dem Radereisen da, wo zwei Felgen zusammenstoßen durch Schrauben verbunden werden, deren Kopf in den Reifen eingelassen ist, und deren Muttern auf einer starken, die halbe Höhe der Felgen umgebenden Kappe ruhen. Die 14 Speichen gehen durch ein, im innern Raume der Felgen ruhendes Felgenfutter; ihr konischer Kopf verhindert das Durchziehen nach der Mitte des Rades zu: ihr unteres Ende wird in der Nabe durch eine Schraubenmutter angezogen; der Stoß und die Röhre der Nabe werden durch angeschraubte Platten geschlossen. Das Eindringen des Schmutzes in die Nabe ist am Stoß durch eine, warm auf den Achsschenkel getriebene Scheibe verhindert, über welche der hinten übergreifende Theil der Nabe geht; vorn wird der gleiche Zweck durch eine Röhrscheibe von bekannter Einrichtung erreicht.

An jedem Stoßende der Mittelachse befindet sich ein Hebegehäuse, deren Entfernung von einander nach Erfordern verändert werden kann und sich nach dem Durchmesser der aufzuladenden Last richtet. Die Hebegehäuse sind auf der Achse durch Schlüsselbolzen befestigt; in ihnen bewegen sich die beiden Hebel, deren kürzerer hinterer Arm sich in einem starken Haken endigt; am vordern Ende sind die Hebel nach oben gebogen, wodurch eine größere Hubhöhe der Last erreicht wird. An jedem Hebegehäuse befindet sich unterhalb noch ein starker Haken, in welchen die Kette zum Tragen der Last gehangen wird. Die Last selbst ruht hinten in einem Tragebügel, mit dessen Endhaken eine Doppelkette verbunden ist, d. h. von dem Ringe, welcher in den Endhaken des Tragebügels greift, gehen zwei Ketten, nemlich die Hebekette nach dem Haken des Hebels und die Tragekette nach dem Tragehaken des Hebegehäuses. Zur Befestigung des vordern Theils der Last dient eine zweite Tragekette, und zur Vermeidung des Drehens der Last während der Fortschaffung sind zwei Schleuderketten angebracht, welche um die Schildzapfen gelegt werden.

Sämmtliche Theile des Schleppwagens (mit Ausnahme der gußeisernen Naben) sind aus Schmiedeeisen gefertigt. In so fern

man Puddlingseisen von passenden Abmessungen hat, kann solches sehr wohl bei der Anfertigung benutzt werden.

Auch die Protzräder, die Achse der Protze nnd deren Arme sind von Schmiedeeisen gefertigt.

Haupt-Maße und Gewichte.

Länge des Langbaums	147	Zoll.		
Höhe „ „ hinten	3,25	„		
„ „ „ vorn	3	„		
Stärke des „ hinten und vorn	2	„		
Höhe der Mittelachse	3,50	„		
Stärke „ „	3,85	„		
Länge „ „	46,80	„		
Höhe „ Räder	84	„		
Länge der Speichen zwischen Felge und Nabe	34,05	„		
Stärke „ „	1	„		
Breite des Radereifens	4	„		
Länge des kurzen Hebelarmes der Hebel	8,75	„		
„ „ langen „ „ „	93,50	„		
Stärke der Schaken der hintern Hebe- und Tragekette	0,90	„		
„ der vorderen Tragekette	0,75	„		
„ „ Schleuderkette	0,60	„		
Höhe des Protzrades	48	„		
Gewicht eines Schleppwagen-Rades	8	Ztr.		
„ „ Protzrades	3	„	17	Pfd.
„ des ganzen Schleppwagens	25	„	55	„
„ der „ Protze	8	„	90	„
Gewicht des früheren gebräuchlichen Schleppwagens	13	„	47	„
Kosten des eisernen Schleppwagens	325	Rthlr.		
„ „ älteren hölzernen Schleppwagens	160	„		

Handhabung.

Das aufzuladende Rohr muß so liegen, daß der Schleppwagen darüber gefahren werden kann. Der Schwerpunkt der Last muß vor der Achse, nach der Langbaumspitze zu, und leztere auf der Erde

liegen. Der Tragebügel wird unter die Last gebracht, die Tragekette auf jeder Seite in den Haken des Hebegehäuses gehangen, welches nach Maßgabe des Durchmessers der Last so zu stellen ist, daß die Tragekette keine schräge Richtung bekomt. Die Hebekette wird eben so in die Haken der, vorn möglichst hoch gehobenen Hebel gehangen. Beide Hebel werden nun gleichzeitig niedergedrückt, wozu in ihre vorderen Oesen Stricke eingeschleift sind, an denen die Mannschaften ziehen. Hierdurch lüftet sich die Tragekette, und wird mit der folgenden Schake in den Tragehaken gehangen. In den Haken der nun wieder gehobenen Hebel wird die folgende Schake der Hebekette eingehangen, und auf diese Weise fortgefahren, bis die Last hinreichend gehoben ist. Ihr vorderer Theil wird dann mit der vorderen Tragekette an dem Langbaum befestigt, und auch die Schleuderketten umgelegt. Der Langbaum, und mithin der vordere Theil der Last, wird mittelst der durch seine Ringe gesteckten Bäume gehoben, und entweder durch die Arbeiter getragen, und so das Fahrzeug fortbewegt, oder aufgeprozt, um auf weitere Entfernungen durch Pferde gezogen zu werden. Zur Festhaltung der Hebel während der Fortschaffung dienen die eingeschleiften Stricke, welche an den Langbaum gebunden werden.

Zum Auf- und Abladen der schwersten Last waren 16 Mann erforderlich, von denen 7 an jedem Hebel wirkten, und 2 das wechselnde Einhängen der Schaken der Trage- und Hebekette besorgten. Das Aufladen erfordert etwa 9, das Abladen 5 Minuten Zeit.

Versuche.

Der Schleppwagen ist mehr als ein Jahr hindurch zu vielfachen ausgedehnten Transporten der größten vorkommenden und auch gewöhnlicher Lasten benuzt worden. Auf festem gepflasterten oder chaussirten Boden, und sebst auf einem sehr sandigen aber fest gefrornen Terrain konte die schwerste Last recht gut mit 6 Pferden gefahren werden. Bei tiefem losen Sande aber waren 10 Pferde zur Bewegung nothwendig. Für kurze Entfernungen reichte die Anstellung von 2 Mann am vordern, 6 Mann an jedem der beiden hintern Tragebäume, und 2 Mann an den Rädern aus. Auch ließ man die Last zu verschiedenen Malen 18 bis 24 Stunden lang an

dem Schleppwagen hängen, um etwanige Veränderungen der einzelnen Theile, namentlich der Räder, zu beobachten. Die Versuche wurden zu verschiedenen Jahreszeiten, unter andern auch bei 10° R. Kälte angestellt.

Vorgekommene Beschädigungen und deren Abhülfe.

Beim ersten Versuche, einem mehr als eine Meile betragenden Transporte hatte sich der Langbaum, ungefähr in seiner Mitte, etwa um 0,75″ nach unten gebogen. Er ist deshalb hier verstärkt, am vordern Ende aber etwas schwächer gemacht werden, um das Gewicht nicht zu vermehren. Die oben angegebenen Abmessungen geben die jezt angenommenen an.

Bei einem andern Transporte sprang, nach einer Bewegung von ungefähr 500 Schritt weit auf dem Steinpflaster, die Schake einer Tragekette. Die Last fiel dessen ungeachtet nicht herab, sondern blieb in der Hebekette hängen. Da der Bruch in der Schweißstelle statt gefunden hatte, so konte man ihn nicht einer zu schwachen Abmessung der Schaken zuschreiben. Auch reichte es hin, die Hebel vorn wieder herunter zu drücken, und noch fester an den Langbaum zu binden und so die Last durch die Hebekette tragen zu lassen. Der weitere Transport auf mehr als ½ Meile wurde so ohne Schwierigkeit vollführt.

Da es nothwendig erschienen war, die Hebel etwas zu verlängern, so stellte sich auch ein Biegen derselben ein, welches eine Vermehrung ihrer Stärke nach hinten zu nothwendig macht. Ihr Gewicht wuchs dadurch von 75 Pfd. auf 135 Pfd., wodurch jedoch nicht nur keine Schwierigkeit in der Handhabung, sondern selbst eine Erleichterung beim Heben der Last entstand.

Das Aufprotzen erforderte das Anbringen noch eines Hebebaumes unter dem vorderen Ende des Langbaumes. Um das Vorgleiten desselben zu vermeiden, wurde unten am Langbaum ein Grenzeisen angebracht.

Die Hebe- und Trage-Ketten müssen an ihrem obern Ende runde Schaken haben, wodurch das Einhängen in die Haken erleichtert, und die Kette verkürzt wird. Am untern Ende ist jede derselben durch 3 oblongen Schaken mit dem Ringe verbunden, der in den Haken des Tragebügels greift; die beiden, unten dicht an einander liegenden

Ketten klemmen sich hierbei weniger, und die Last kann etwas höher gehoben werden.

Andere Beschädigungen, oder Erscheinungen, welche eine Abänderung nothwendig gemacht hätten, sind nicht vorgekommen. Namentlich haben sich die Räder vorzüglich gut erhalten.

Beschluß.

Die großen Vortheile, welche in Bezug auf bessere Konservation, längere Dauer und größere Sicherheit der Haltbarkeit überall bei eisernen Fahrzeugen erwachsen, traten auch hier hervor, und gleichen die vermehrteu Kosten mehr als genügend aus. Hätte man das Fahrzeug von Holz darstellen und ihm die nöthige Haltbarkeit geben wollen, so wäre es fast eben so schwer, wie aus Eisen, dabei aber sehr unbeholfen ausgefallen. Die Versuchs-Ergebnisse sind in allen Punkten vollständig befriedigend; und hiernach ist die Einführung des eisernen Schleppwagens bei der Preuß. Artillerie befohlen worden.

Da jedoch nicht in allen Artillerie-Depots so schwere Lasten zu bewegen sind, so soll nur eine Anzahl von jenen mit dem vorbeschriebenen Schleppwagen ausgerüstet, und für die übrigen Depots ein, in den Dimensionen etwas schwächerer, mithin leichterer Schleppwagen konstruirt werden.

X.

Auszüge aus dem spanischen Memorial für Ingenieure. (1846.) *)

Die neueren Hefte des Memorials für Ingenieure enthalten in der Abtheilung für verschiedene Gegenstände:

1) Eine Beschreibung eines Instruments zum Defiliren der Transcheen.

Dies Instrument, so wie die Behandlung desselben vertreten die Stelle des bei uns gebräuchlichen Planchets, und der Manipulationen mit demselben.

2) Eine detaillirte Nachweisung des Inhalts des Memorials für französische Ingenieur-Offiziere.

3) Die Schiffbrücke über den Fluß Urumea.

4) Eine Mittheilung über die Artillerie- und Ingenieur-Schule in Berlin, welche in die Details derselben eingeht, und den Schulplan, so wie die das Personal betreffenden Einrichtungen mittheilt.

5) Einrichtung eines Feldbackofens, wie solcher im Jahre 1840 in Arragonien aus Ziegelsteinen erbaut wurde.

6) Eine Mittheilung über die Formation des östreichischen Ingenieur-Corps.

Bietet nichts Neues dar, und ist überhaupt nur allgemein gehalten.

*) Vergl. 20. Bd. 3tes Heft No. XVII.

7) Endlich eine Mittheilung über die Geldsummen, welche im Jahre 1841 für einige französische Festungen verwendet wurden.

Notizen über die Erbauung einer Schiffbrücke über die Urumea, in der Gegend von St. Sebastian. 1836. Vom Ing.-Hauptm. Louis Gautier.

Während der Belagerung von St. Sebastian im Jahre 1836 befahl der Kommandant, daß die von Santa Catalina nach dem Thore de Pasages führende Brücke über den Fluß Urumea, am Fuße der Mauern des Platzes, abgebrannt werde. Vermittelst in Theer getränkter leinener Tücher steckte man sie in Brand und zerstörte sie, so wie die Brückenpfeiler, bis zur Höhe des Wasserspiegels während der Fluth.

Der Platz war von der Carlistischen Armee eng eingeschlossen, und diese begnügte sich nicht mit einer einfachen Blokade, sondern beschoß den Platz auch aus einigen Batterieen, welche an beiden Ufern der Urumea unter Begünstigung von Terrain-Unebenheiten erbaut waren. Der kommandirende General des Nordheeres befahl daher, daß die englische Hülfsarmee von Vittoria nach St. Sebastian marschire, von wo sie im April 1836 abging, um sowohl die Blockade aufzuheben, als auch, St. Sebastian als Basis betrachtend, offensiv zu verfahren.

Die spanischen und englischen Truppen im besagten Platze unter den Befehl des Generals Laxy-Ewaks vereinigt, zogen das längs der kantabrischen Küste aufgestellte Heer an sich und begannen die Feindseligkeiten auf die beiden Linien, welche der Feind im Angesicht des Platzes eröffnet hatte; diese stützten sich mit ihrer rechten Flanke an die Urumea und mit der linken an das Kloster Nuestra Sennora de la Antigua und die Redute von Lugaris*).

Diese Linien wurden mit großer Tapferkeit angegriffen und vertheidigt, und kosteten viel Blut, was nicht befremden wird, da an jenem Tage nicht allein Engländer und Spanier einander gegenüber

---

*) Vergl. den Plan im Werke: John's Tagebuch, rc. Belagerung von St. Sebastian.

standen, sondern unter den leztern selbst eine verderbliche Partheiwuth, durch bürgerliche Uneinigkeit hervorgerufen, herrschte.

Man nahm endlich die Linie nach einem achtstündigen heftigen Kampfe, und eroberte sämtliche darin aufgestellte Artillerie. Dieser Sieg kostete uns gegen 1000 Soldaten und 70 Offiziere an Todten und Verwundeten.

Es gehört nicht hierher, zu beweisen, ob man dasselbe Resultat mit geringerem Blutvergießen erreicht hätte, aber es ist gewiß, daß, wenn man anstatt die Linien in der Front anzugreifen, gegen deren linke Seite manöverirt hätte, sich der Feind, der nur 22 Kompagnien stark war, ohne einen Schuß zu thun, zurückgezogen hätte. Der Sieg würde freilich weniger brillant für die Angreifenden gewesen, aber um einen geringern Preis erkauft worden seyn.

Nachdem man die Carlisten vom linken Ufer der Urumea verjagt hatte, hielten sie sich noch in den auf dem rechten Ufer gelegenen Trancheen, und in den zwischen der Brücke und der Bucht von Zurriola gelegenen Dünen und Sandhügeln und beunruhigten von hier ohne Unterlaß den Platz durch Flintenschüsse; weshalb es nöthig wurde, sie auch von dort zu vertreiben. Damit nun unsere Schiffe in der, in Cantabrien so gefährlichen Winterzeit, vor Pasages vor Anker gehen konnten, und weil der Feind daselbst alle zu Wasser ankommenden Hülfsmittel empfing, wurde die Besitznahme jener Position unumgänglich nothwendig.

Dies waren die Haupt-Gesichtspunkte der Operationen, welche auf dem rechten Ufer der Urumea ausgeführt werden sollten, und wozu vom 5ten Mai ab die Vorbereitungen, von denen der wesentlichste Punkt die Erbauung einer Brücke über jenen Fluß war, gemacht wurden. Man ordnete den Bau jener Brücke durch das Ingenieur-Korps, und sein Chef, der Oberst Juan Bautista Ponsich, vertraute mir jenes Geschäft an.

Die Vorräthe des Platzes lieferten hierbei durchaus keine Hülfsmittel, und man war genöthigt, seine Zuflucht zum Hafen zu nehmen, um Schiffe, kleine Boote und was es dort an Ankern, Tauen und nöthigem Seilwerk gab, zu holen. Dieser Mangel an Hülfsmitteln, war um so fühlbarer als die Erbauung der Brücke große Schwierigkeiten darbot.

Man benuzte das, was von den Brückenpfeilern übrig geblieben war, um die Schiffe der neuen Brücke daran zu binden. Der Fluß hat in dieser Gegend zur Zeit der Ebbe 86 Varas*) (spanische Ellen) Breite, uud zur Zeit der Fluth 176; und ist der Unterschied in der Wasserhöhe bei gewöhnlicher Ebbe und Fluth 12 Fuß und bei stärkerer Fluth 14 Fuß. Hieraus erhellt, daß, weil beim Fallen des Wassers ein großer Theil des Flußbettes trocken gelegt wird, ein Theil der Brücke auf Böcken und Pfählen gebaut werden muß, und daß allein der mittlere Theil schwimmend bleibt. Aber da dieser Theil allen vertikalen Bewegungen des Wassers folgen muß, so werden sich, wenn die Bewegung nach unten hingeht, Stufen oder Absätze in einer Höhe von 12 bis 14 Fuß, zwischen der stehenden und der schwimmenden Abtheilung der Brücke bilden, welche wenigstens insoweit praktikabel gemacht werden mußten, daß der Marsch der Infanterie und Kavallerie nicht unterbrochen wurde. Es war auch nöthig, daß der Mechanismus, den man in diesem Falle anbrachte, von selbst jene Stufen, die sich in den verschiedenen Stadien der Ebbe und Fluth darbieten würden, ausfülle, und daß bei eingetretener Fluth sich der schwimmende Theil mit dem stehenden in gleicher Höhe befinde. Der große Unterschied in der Höhe des Wassers ist die Ursache, daß beim Fallen desselben, dieses einen reißenden Strom bildet, dessen Schnelligkeit 6 Fuß in der Sekunde bei gewöhnlicher und 9 Fuß bei lebhafter Ebbe ist. Die Nähe der Flußmündung und die große Breite, welche jener bei steigender Fluth einnimmt, ist Ursache, daß bei Stürmen, welche in jener Gegend sehr häufig sind, große Wellen bis über die Stelle, wo ich die Brücken bauen sollte, in den Fluß eindringen. Auch bilden sich durch das Begegnen der Wellen mit dem Strome des Flusses Wirbel und Störungen im Laufe des Wassers, die oft viel gefährlicher sind, als jedes von diesen Dingen isolirt dastehend. Die Richtung des Flusses nach seiner Mündung hin, geht von Süd-Ost nach Nord-West, also dem Nordwinde entgegen gesezt, der mit geringer Ausnahme, bei allen Stürmen an der kantabrischen Küste weht.

---

*) 1 Vara = 2 span. Fuß = 2,65′ Rheinl.

In Betracht dieser Sachlage war vorauszusehen, daß man bei Erbauung der Brücke nichts versäumen dürfe, sie solide und doch so zu bauen, um nach allen Richtungen hin biegsam zu seyn und doch der Gewalt des wellenförmig bewegten Wassers zu widerstehen vermöge.

Ich höre hier auf, die Schwierigkeiten aufzuzählen, von denen die größte, der Mangel an Erfahrung war, mit denen ich zu kämpfen hatte, da ich früher weder dem Bau einer Brücke beigewohnt, noch weniger eine solche selbst gebaut hatte. Außerdem regte mein Gemüth die Ungewißheit des Erfolges auf, da ich als Ingenieur in spanischen Diensten meinen Landsleuten und Freunden gegenüber diese Arbeit ausführen sollte. Ferner beängstigte mich die große Verantwortlichkeit, welche ich übernahm.

Während des Baues der Brücke, der nur zur Zeit der Ebbe ausgeführt werden konnte, sollten die Truppen den Fluß durchwaaten, um die feindliche Aufstellung auf dem rechten Ufer anzugreifen, wenn sie aber zurückgeworfen wurden, so mußte die Brücke vollendet und vollkommen haltbar seyn, weil sonst die schwerste Ungnade auf mir geruht haben würde.

In Betracht nun, daß es für meine Kameraden einiges Interesse haben wird, die Mittel kennen zu lernen, welche ich, unterstützt durch den ehrenwerthen Oberst Ponsich (heut Direktor und Inspekteur des Ingenieur-Corps), anwendete, um jene Schwierigkeiten zu überwinden, und deren Wirksamkeit die Erfahrung vollständig rechtfertigte, habe ich mich entschlossen, die Erbauung zu beschreiben.

Konstruktion der Brücke.

Die Barken oder Kähne, deren ich mich bediente, waren von nachfolgenden Dimensionen:

Länge	25′,
Breite auf der breitesten Stelle	$6\frac{1}{2}$′,
Höhe	$3\frac{1}{4}$′.

Man nahm 21 hiervon in den schwimmenden Theil. Diese Fahrzeuge schaffte man auf von Ochsen gezogenen Schleifen, quer durch

die Stadt vom Hafendamme nach dem gedeckten Wege, und von da nach dem Ufer am Bauplatz. Nachdem man sie ausgebessert und kalfatert hatte, legte man in ein jedes Fahrzeug ein Gestelle, das als Stütze für die Streckbalken dienen sollte, die immer nur zwei Böte mit einander verbanden, um der Brücke die durchaus nöthige Biegsamkeit zu sichern. Diese Gestelle bestanden aus einer Schwelle, die auf drei auf den Bordseiten aufliegenden und dort eingeschnittenen Querbalken ruhte, die wieder durch eben so viel senkrecht stehende eingezapfte Stützen, deren Fuß auf einem der Länge des Botes nach gelegten Brett stand, unterstützt wurden. Diese Querbalken dienten nicht allein dazu dem ganzen Gestelle eine größere Festigkeit zu geben, sondern es wurde hierdurch auch das Gewicht der Brücke und deren Belastung auf den Kiel und die Wände der Bote gleichmäßig vertheilt, und die beiden Borde jedes Schiffes unter einander mehr verbunden. Die Streckbalken ruhten mithin auf den Schwellen und da sie nur von einem Bot ins andere reichten, war die wellenförmige Bewegung der Brücke nicht gehindert. Die Streckbalken, an den Enden durchbohrt, wurden mit Stricken an den Schwellen befestigt, die Ecken der Bohrlöcher und Kanten der Schwellen aber sorgfältig abgerundet, damit sich die Stricke nicht durchreiben. Das Ausweichen der Streckbalken nach der Seite hin, wurde durch Aufnageln von Stücken Holz auf den obern Rand der Schwelle zu beiden Seiten der Streckbalken verhindert, und zwischen diesen beiden Hölzern die Schwelle abgerundet, um die Beweglichkeit zu erleichtern.

Die Bretter des Laufes befestigte man mit Seilen an den Streckbalken, doch nahm man nur kurze Seilstücken, damit auf keine Weise die Beweglichkeit gehindert werde.

Die beiden zunächst der Ufer befindlichen Theile der Brücke, welche feststehend bleiben mußten, waren auf eingerammten Pfählen erbaut. Da sich der mittlere Theil der Brücke, je nach dem verschiedenen Wasserstande senkte oder hob, so konnte derselbe nicht konstant mit deu feststehenden End-Theilen verbunden werden. Zur Gangbarmachung der ganzen Brücke war mithin an jedem Ende des mittlern Theils eine Verbindungsbrücke nothwendig, die von 4 Balken, in einer Länge von 30′ gebildet und mit Brettern belegt war; zur Sicherung

des Ganges für die Pferde waren Latten quer übernagelt. Jede Verbindungsbrücke war mit ihrem einen Ende an dem feststehenden Theile befestigt, während das andere Ende auf dem Lauf der schwimmenden Brücke aufliegend und sich frei bewegend, diejenige Inklination annahm, welche der augenblickliche Stand des Wassers erforderte. Die feste Brücke erhielt ein hölzernes Geländer; auf der Schiffbrücke lief zu beiden Seiten ein Seil, das an Stützen befestigt war, die auf die Hirnenden der Schwellen genagelt wurden. Natürlich konnten diese Seile bei der immerwährenden Bewegung der Brücke nicht straff angezogen werden.

Die Zubereitung aller Erfordernisse für den Brückenbau, so wie das Kalfatern, erfolgte in dem gedeckten Wege in 8 Tagen, so daß man am 20sten Mai daran ging, die Stücke zu numeriren, worauf der General Evans die Arbeit inspizirte, und die Gegenstände auf besagter Stelle, ordnungsmäßig zusammen legen ließ.

Bestimmungen über das Verhalten beim Bau der Brücke.

Das Personal, dessen man sich zur Aufstellung der Brücke bediente, bestand aus 50 Sappeurs der 3ten Kompagnie des 2ten Ingenieur-Bataillons, zu dem ich auch gehörte; einem Detaschement spanischer Seeleute, unter dem Befehl eines eifrigen und thätigen Mannes, des Lieutenants Roman de Arha; einem Detaschement englischer Seeleute und 200 Rekruten der spanischen Regimenter.

Der Bau sollte kurz vor Eintritt der Ebbe beginnen, zu welcher Zeit man den Fluß durchwaaten kann. Beim Aufbruche war folgende Eintheilung der Mannschaften bestimt: Die Rekruten, durch Unteroffiziere der Sappeure geführt, trugen die Pfähle, Schlägel und diejenigen Gegenstände, die zum Bau der Pfahlbrücke auf dem diesseitigen Ufer erforderlich waren, und bereiteten den Anfang der Brücke vor. Eine schon im voraus besonders beorderte Abtheilung dieser Rekruten wurde, sobald die ersten Truppen durch den Fluß waateten, auf das jenseitige Ufer geführt, um so rasch wie möglich dorthin die zum Bau nöthigen Materialien zu bringen. Der Fortifikations-Ober-Aufseher und der Kapitain Colon vom Regiment Zaragossa, Kom-

mandeur der Rekruten, führten den Bau der stehenden Brücke den Vorschriften gemäß, der Erstere auf dem linken, der Andere auf dem rechten Ufer, aus. Die Sappeurs und einige Rekruten theilte man in Sektionen zu 15 Mann, von denen 3 Sappeurs waren, welche dazu bestimt waren, die Bote vom gedeckten Wege in den Fluß zu bringen; jedes Bot stand auf einer Schleife, und wurde von einer Abtheilung gezogen.

Sobald die Bote im Wasser waren, brachten sie die Sappeurs auf den Platz, den sie in der Brücke einnehmen sollten. Gleich nach ihrer Befestigung mit Seilen begann das Legen der Bahn vom linken Ufer aus, wozu die Bretter durch die Rekruten, unter Anführung der Sappeurs herbeigebracht wurden. Die spanischen Seeleute wurden damit beauftragt, auf der unteren Seite die Anker auszuwerfen, an denen Knebel zu befestigen und hieran die Bote anzubinden, während die englischen Seeleute mit dieser Arbeit auf der entgegengesetzten Seite beschäftigt waren, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Pfeiler der abgebrannten Brücke von Santa Catalina zur Verfestigung benuzt wurden.

Der Brückenbau selbst, und der Uebergang der Truppen.

In dem Befehl vom 27sten Mai bestimmte man den folgenden Tag zum Uebergang über die Urumea und den Angriff auf die feindlichen Stellungen, die Pasages vertheidigten. Bei Anbruch des lezteren Tages verließen die Truppen und die Artillerie, welche dieser Unternehmung beiwohnen sollten, die Linien des Platzes und stellten sich zwischen dem Thor und dem Hügel von St. Bartolomé in Ordnung auf. Die Batterieen der Festung und des Schlosses, welche die rechte Seite des Flusses beschießen konnten, wurden durch neu aufgestellte Geschütze verstärkt. Alle Linien, die mitwirken konnten, besetzte man mit Infanterie. Alle Kriegsschiffe und bewaffneten Bote setzten sich, durch Dampfschiffe bugsirt, in Bewegung und nahmen Position in der Bucht von Jarriola, um die rechte feindliche Flanke anzugreifen. Das Personal, das zum Bau der Brücke bestimmt war, befand sich im gedeckten Wege, auf der linken Seite des Hornwerks in folgender Ordnung: An der Spitze die spanischen und englischen

Seeleute mit den Ankern und Ankerleinen. Dann folgten die Abtheilungen, welche die Böte ins Wasser schaffen sollten und endlich die Rekruten mit dem übrigen Material.

Der Feind, der seit dem Tage zuvor wissen konte, was bezweckt wurde, besezte in der Nacht vom 27sten die Angriffswerke, welche er auf dem rechten Flußufer erbaut hatte, und stellte sich hier hinter den Pfeilern der abgebrannten Brücke auf. Sobald die zum Angriff nöthigen Vorarbeiten beendigt waren, brach auf ein gegebenes Signal eine Linie von Tirailleurs, welche sich auf dem linken Ufer entwickelt hatte, hervor, und begann das Feuer.

30 Feldgeschüße stellten sich vorwärts dem Glacis und am äußersten Ende des Hügels von St. Bartolomé auf.

Zugleich begann das Feuer der Infanterie und Artillerie des Plaßes uud der Schiffe. Der Feind, welcher in seinen Trancheen vergraben war, die in dem Sande sich kaum von demselben unterschieden, leistete lebhaften Widerstand. Es entspann sich von beiden Seiten ein Feuer, das gegen 2 Stunden dauerte, bis endlich die Ebbe so weit eintrat, daß der Fluß durchwaatet werden konnte; in diesem Augenblick stürzten sich unsere Tirailleurs, denen die Bataillons folgten, in denselben. Der Feind, sobald er die Ausführung dieser Bewegung bemerkte, verließ die Trancheen am Flußufer und zog sich auf die zweite Linie zurück, die er in den Hügeln von St. Franzisko, an das Kloster gleichen Namens anlehnend, erbaut hatte; doch zog er sich nach und nach bis zur Mündung bei Pasages zurück, wo er auf dem rechten Ufer den lezten Widerstand leistete. So kam am Nachmittage um 3 Uhr jener Hafen in die Hände unserer Truppen.

Sobald die Tirailleurs das Feuer eröffneten, begann man die Böte und übrigen Gegenstände nach demjenigen Ort hinzuschaffen, auf dem sie bei Erbauung der Brücke gebraucht werden sollten, und das Signal, das den Truppen zum Vorgehen gegeben wurde, war auch das zum Beginnen der Arbeit.

Den schon vorher gemachten und früher bezeichneten Einrichtungen gemäß, begann man sogleich dicht am linken Ufer den stehenden Theil der Brücke, und die Rampe von dieser auf die Schiffbrücke.

Nachdem durch die Rekruten die Materialien auf das rechte Ufer geschafft worden waren, begann auch dort die Arbeit. Gleichzeitig nahmen die Seeleute den Bau der Schiffbrücke nach der früher beschriebenen Art in Angriff. An den Pfeilern der abgebrannten Brücke und den Ankern befestigte man Knebel, um an diesen die Ankerleinen der Böte anbringen zu können, die von solcher Länge genommen wurden, daß ein Nachlassen und Anziehen bei Fluth und Ebbe möglich war. Dann führten die Sappeure die Böte vom Ufer nach der vorher bezeichneten Stelle, und befestigten die respektiven Ankertaue, wodurch ihre Bewegung Strom abwärts verhindert wurde, während man sie durch Leinen und Botshaken auf der Linie der Brücke erhielt. Sodann verankerte man die Schiffe unter einander, welche Arbeit vom linken Ufer aus begann; dann wurden die Streckbalken von einem Schiff zum andern gelegt, und dort mit einem Seil auf früher gesagte Art in dem Gestelle befestigt. Während dies ausgeführt wurde, beendeten die Seeleute sowohl die Verankerung auf der Seite Strom abwärts als auch die Verbindung der Böte unter einander. Nach Maßgabe wie die Streckbalken gelegt und an den Gestellen befestigt wurden, legte man von der linken Seite aus die Dielen des Laufes, worauf die Rampen angebracht wurden und somit die Verbindung unter den verschiedenen Theilen hergestellt war.

Da man im Hafen nicht mehr als 6 Anker vorfand, und zwei zur Verankerung der beiden Enden an jedem Ufer nöthig hatte, so blieben nur 4 zur besagten Verankerung, weshalb man sich der Noth-Anker in Form eines Hahnenfußes bediente.

Aus dieser Beschreibung ersieht man, daß die Erbauung der stehenden und schwimmenden Brücke gleichzeitig geschah, und, indem man den Arbeitern die nöthige Freiheit ließ, die Schnelligkeit förderte, ohne die bei solchen Unternehmungen erforderliche Ordnung aufzugeben. So allein war es möglich, daß nach Verlauf von anderthalb Stunden, wo der Fluß schon nicht mehr zu durchwaaten war, ein Konvoy von mit Munition beladenen Lastthieren, die Brücke überschreiten konnte. Bei dem ganzen Bau kam kein anderer Unfall vor, als daß ein Sappeur, der ins Wasser fiel, durch

den Strom fortgerissen wurde; jedoch hatte ich das Glück ihn retten zu können.

Während 5 Monaten stand diese Brücke, ohne daß die Kommunikation ein einziges Mal unterbrochen worden wäre, ob sie gleich von den Stürmen manche Probe aushalten mußte. Während der Stürme waren die Bewegungen der Brücke oft so heftig, daß sie nur von unerschrockenen Leuten passirt werden konnte, weshalb der General Evans die Herstellung der Brücke von Santa Catalina befahl. Man benutzte hierbei das Pfahlwerk der Befestigung und wurde durch das Ayuntamiento von St. Sebastian unterstützt, das die Kosten trug.

XI.

Beschreibung
eines in Woolwich angewendeten bombenfesten Mörtel-Mauerwerkes, nebst Angabe der durch Geschützfeuer auf dasselbe hervorgebrachten Wirkung.

(Aus: **Papers an subjects connected with the Duties of the Corps of Royal Engineers. London 1844.**)

(Abschrift des Berichtes vom Oberst-Lieutenant Harding, Ingenieur-Offizier vom Platz zu Woolwich (**Commanding Engineer of the Woolwich District**) an den General-Inspekteur der Festungen (**Inspector-General of Fortifications**) über Anwendung des Mörtel-Mauerwerks zum Bau von Gewölben.)

Woolwich, den 29sten April 1845.

In Verfolg des mir zugegangenen Befehls vom 23sten Dezember 1834; die von Herrn Ranger auszuführenden Versuche, betreffend die Anwendung von Mörtel-Mauerwerk zum Bau der Gewölbe, zu beaufsichtigen, und über das Resultat derselben zu berichten, habe ich die Meldung zu machen: daß wir uns dahin geeinigt hatten, einen Bogen von Mörtel-Mauerwerk auf dem morastigen Terrain in der Nähe der hiesigen Ziel-Scheiben zu erbauen, um die Wirkung von Hohlgeschossen gegen das fragliche Material erproben zu können. Dieser Bau wurde demgemäß von Herrn Ranger ausgeführt, wie aus der Anlage näher zu ersehen ist.

Das Gewölbe war am 17ten vorigen Monats beendet, und vier Tage später wurden die Steifen und Spreitzen weggenommen. Bald

darauf bemerkte man ein allmähliges Sinken der Pfeiler, zufolge der Beschaffenheit des Bodens, der aus einem weichen morastigen Sumpfbett von ansehnlicher Tiefe bestand.

Das Fundament war von Mörtel-Mauerwerk, und trat auf allen Seiten 1 Fuß breit über die Pfeiler hervor. Ein gleichmäßiges Sinken wäre vielleicht eingetreten, wenn man dasselbe aus einer Masse geformt hätte, was bei zukünftigen Bauten im sumpfigen Terrain zu berücksichtigen seyn dürfte; für einen Versuch in so kleinem Maßstabe jedoch als unwesentlich erschien.

Die Pfeiler sanken zu verschiedenen Zeiten bis zur Tiefe von 11 bis 12 Zoll, was einen schmalen Riß oder Sprung in der Krone des Gewölbes zur Folge hatte, der sich in der ganzen Länge der Wölbung als eine etwa 0,3 Zoll breite Oeffnung hinzog, ohne jedoch, wie ich glaube, die Festigkeit des Bogens wesentlich zu beeinträchtigen. Dieser stand vielmehr vollkommen fest, und bestätigte die Voraussetzung: das in Rede stehende Material zum Bau von Gewölben benutzen zu können.

In Betreff der größeren Wohlfeilheit des Mörtel-Mauerwerks im Vergleich zu dem Bau aus Steinen, ist in der Anlage eine spezielle Uebersicht der Kosten enthalten, für welche dasselbe durch uns, abgesehen von dem von Herrn Ranger für einige in Vorschlag gebrachte Verbesserungen angegebenen höheren Preise, hätte hergestellt werden können. Hiernach schienen Fundamente für $\frac{1}{3}$, und Gewölbe uud Mauern für weniger als die Hälfte des Preises aus Mörtel-Mauerwerk herzustellen möglich, als sie aus Backsteinen kosten würden.

Ich kann dasselbe daher sowohl in Betreff der Festigkeit als der Wohlfeilheit empfehlen. Was jedoch seine Anwendung zur Ausfüllung von Pfeilern anbelangt die von Steinen hohl erbaut sind, so muß ich hierüber ein Urtheil abzugeben noch Anstand nehmen, bis weitere Versuche über die Verdichtungsfähigkeit and Ausdehuung dieses Materials Näheres ergeben haben werden.

Um die Anwendbarkeit des Mörtel-Mauerwerks zu Kasematten und ähnlichen militairischen Bauten zu prüfen, mußte man den Widerstand kennen lernen, den Gewölbe aus diesem Material den Hohlgeschossen entgegensetzen. Mit der Erledigung dieser Frage war

eine Kommission aus Offizieren von dem Königl. Artillerie- und Ingenieur-Corps beauftragt worden, deren Promemoria hier beiliegt. Aus den, in diesem Bericht aufgeführten Schlußfolgen geht ebenso wie aus meinen eigenen Beobachtungen hervor, daß ein Gewölbe aus Mörtel-Mauerwerk von 4 Fuß Dicke als bombenfest angesehen werden kann, und daß letzteres mit Sicherheit, und in den meisten Fällen selbst mit Vortheil für kleine Magazine, Kasematten ꝛc. anzuwenden ist, besonders wenn diese mit der in belagerten Festungen üblichen Bedeckung belegt werden.

Um dasselbe für größere Magazine zu empfehlen, bedarf es noch der Ausführung von Versuchen in größerem Maßstabe, um zu erforschen: inwiefern die Feuchtigkeit auf dasselbe einwirkt, und ob es durch die Länge der Zeit auch an Festigkeit und Zusammenhang gewinnt.

Da das Mörtel-Mauerwerk, wegen der kurzen Zeit, welche dasselbe erfordert, um fest zu werden, zu Ausbesserungen im feindlichen Feuer empfohlen werden kann, und, wegen seiner Wohlfeilheit, zu Geschützbänken, Kontreskarpen ꝛc., sehr anwendbar erscheint, so versuchte die Kommission auch die Wirkung des direkten Feuers gegen die Pfeiler, wovon das Ergebniß ebenfalls in dem hier beigefügten Promemoria enthalten ist.

Ich führe noch an, daß das Eindringen der Kugeln in die Pfeiler zeigte, wie das Innere derselben noch feucht und zerbröcklich war, daher ich glaube, daß das Mörtel-Mauerwerk in großen Massen lange Zeit erfordert, um vollkommen auszutrocknen, und bis dies eingetreten, dürfte dasselbe den Einwirkungen der Feuchtigkeit in der Atmosphäre unterworfen seyn. Dennoch läßt sich erwarten, daß es eben so wie die alten, aus den Zeiten der Mauren herstammenden, aus diesem Material errichteten Bauwerke in Spanien, in gleicher Weise hart werden wird, wie diese, an denen kaum eine Spur eines dagegen gerichteten Schusses wahrgenommen werden kann.

Ich habe ꝛc. ꝛc.

(gez.) Georg J. Harding,
Oberstlieut. und Ingenieur vom Platze.

Bericht über einen zu Woolwich ausgeführten Versuch, einen Gewölbe-Bogen von Mörtel-Mauerwerk zu erbauen.

Zufolge erhaltenen Befehls sollte nach der Angabe des Herrn Ranger ein Gewölbe-Bogen zu Woolwich mit dem von ihm erfundenen patentirten Mörtel-Mauerwerk erbaut werden, um die Geeignetheit dieses Materials im Allgemeinen und namentlich für Kasematten zu prüfen. Die Spannung des Gewölbes betrug 16,5′ die lichte Höhe unter dem Schlußstein 8,75′, an den Seiten 4,5′; Stärke der Widerlager 7,5′; Länge der Kasematte 18′. Das Gewölbe war tonnenförmig, und bildete den Abschnitt eines Zylinders, dessen Axe 9,5″ unter dem Schlußstein lag. Die Stärke des Gewölbes betrug 3,5′; über seiner Mitte war die Masse à dos d'anes aufgeschüttet. Der Bau begann unter Leitung des Herrn Ranger am 2ten Februar 1835. Die Baustelle befand sich dicht vor den Ziel-Scheiben bei Woolwich, um gleichzeitig den Widerstand des fraglichen Materials gegen Artillerie-Feuer erproben zu können.

Die von Herrn Ranger zu seinem patentirten Mörtel-Mauerwerk angewandten Materialien waren: Kies, Sand, Kalk und kochendes Wasser.

Der Kies und Sand wurden so verwendet wie sie sich auf dem Grunde der Themse zwischen der Blackfriar- und Westmünster-Brücke vorgefunden hatten. Das gegenseitige Verhältniß derselben, und die Güte ihrer Beschaffenheit ist sehr verschieden. Man hält sie für den in Rede stehenden Zweck am geeignetsten, wenn der Kies aus runden Steinen von sehr mannichfacher Größe besteht, und etwa im Verhältniß wie 5 zu 3 mit scharfkörnigem Sande gemischt ist. Es ist einige Uebung und Sachkenntniß erforderlich, um den Kies von geeigneter Beschaffenheit auszuwählen. Ist viel Erde beigemischt, so muß derselbe über engen Drahtsieben ausgewaschen werden; enthält er viel große Steine, so sind diese auszulesen; und wenn vorherrschend Sand und zu viel kleine Steine vorhanden sind, wird das Ganze durch ein Erdsieb geworfen um so möglichst nahe das oben angegebene Verhältniß herbeizuführen. Der beste Kalk ist Dorking-Kalk, der möglichst fein gemahlen, dann durchgesiebt, und bis zum Gebrauch in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird.

7 Theile Kies und Sand, in dem angegebenen Verhältnisse zu einander, 1 Theil Kalk und 1½ Theile kochendes Wasser, ist im Allgemeinen die beste Zusammensetzung dieser Materialien zu Mörtel-Mauerwerk. Wenn jedoch der Kies besonders kleinsteinig, ist mehr Kalk und, je nach dem Grade seiner Trockenheit, mehr oder weniger Wasser nöthig, was richtig zu beurtheilen ebenfalls nur durch die Uebung erlernt werden kann.

Das Vermengen der mehrgenannten Materialien geschieht am zweckmäßigsten in einem hölzernen, an einer Seite offenen Kasten mit niedrigen Seitenwänden. Zuerst wird der Kies (und Sand) auf dem Boden des Kastens gleichmäßig ausgebreitet, dann der Kalk darüber ausgestreut, und beide trocken mit Schaufeln möglichst vollkommen unter einander gearbeitet. Hierauf wird das kochende Wasser zugesezt, und das Ganze abermals 2 bis 3 Mal mit Schaufeln gut durchgearbeitet, wozu in Allem höchstens 2½ Minute erforderlich sind.

Dieser Teig wird hierauf sogleich mit Schaufeln nach dem Ort seiner Verwendung beim Bau gebracht und dort von 2 mit Handrammen versehenen Mann gleichmäßig und fest zusammengeklopft. Derselbe erstarrt sehr schnell, so daß die Füllung eines 4 Fuß langen, 3 Fuß breiten und 1 Fuß hohen Kastens, in noch nicht ganz 10 Minuten vollständig fest geworden war. Während des Festwerdens findet gleichzeitig eine erhebliche Ausdehnung nach allen Seiten statt. Beim Bau mit diesem Mörtel-Mauerwerk ist daher wohl darauf zu achten, daß das Rahmenwerk, welches die Form und Abmessungen der Mauern und Bogen bestimmt, gehörig fest und hinlänglich mit eisernen Bändern und Klammern umgeben ist.

Bei dem Bau selbst wurden zuerst die Seitenmauern bis zu ihrer erforderlichen Höhe aufgeführt, wozu, mit Einschluß des Fundaments 9 Lagen Mörtel-Mauerwerk erforderlich waren. Dann folgten 3 Lagen, welche sich außerhalb mit der Mauer verglichen, innerhalb aber nach oben immer kürzer wurden, so daß der erste keilförmige Theil für das Gewölbe eingelegt werden konnte. Diesem folgte sodann der zweite Keil und zugleich die Vollendung der äußern Höhe der Seitenmauer mit noch 3 Lagen. In gleicher Weise wurde der Bau fortgesezt und vollendet. Es ist wichtig, beim jedesmaligen

Aufhören mit der Arbeit sich so einzurichten, daß gerade eine Lage beendet ist.

Der ausgeführte Versuchs-Bau kann nur einen sehr unvollkommenen Maßstab zur Beurtheilung des Kostenpunktes abgeben. Die Erbauung der Kasematte auf einem Punkte, der zugleich gestatten sollte, die Wirkung des Artilleriefeuers gegen dieselbe zu erproben, hatte eine größere Entfernung des Bauplatzes von den Niederlagen der Materialien sowohl als von dem Aufenthaltsorte der Arbeiter zur Folge, als eigentlich nöthig gewesen wäre. Auch wurde der Bau theilweise von bürgerlichen Handwerkern, und theilweise von Sträflingen ausgeführt; 6 von den ersteren, welche hierauf eingeübt waren, wurden von 10 bis 14 der letzteren unterstützt, viel mehr als nöthig gewesen seyn würden, wenn man nur bürgerliche Handwerker dazu verwandt hätte. Um jedoch einen ungefähren Ueberschlag der Kosten beim Bau mit Mörtel-Mauerwerk durch die Aufführung der Kasematte zu bekommen, sind für jeden zum Bau erforderlichen Tag 14 Arbeiter als Durchschnittszahl angenommen worden, und gleichzeitig die Preise der Materialien so in Rechnung gestellt, wie dieselben vom Ingenieur-Departement kontraktlich bezahlt worden sind. Die Kosten für den Kubikfuß in den verschiedenen Theilen des Baues ergaben sich hieraus wie folgt (nach Preußischem Gelde berechnet);

Das Fundament.

	Einheitspreis			Im Ganzen.		
	Rthlr.	Sgr.	Pf.	Rthlr.	Sgr.	Pf.
5 Tage Löhnung für 1 Aufseher .	1	20	—	8	10	—
70 " " " 1 Arbeiter = 5 Tage für 14 Arbeiter . . .	—	27	6	64	5	—
160 Scheffel Kalk	—	5	10	31	3	4
1120 " Kiessand	—	—	5	15	16	8
9 " Kohlen	—	11	8	3	15	—
				122	20	—

Das ganze Fundament zu 1440 Kubikfuß veranschlagt, ergiebt daher den Kubikfuß = 2 Sgr. $6\frac{2}{3}$ Pf.

Die Seitenwände ꝛc.

	Einheitspreis.			Im Ganzen.		
	Rthlr.	Sgr.	pf.	Rthlr.	Sgr.	pf.
11½ Tag Löhnung für 1 Aufseher .	1	20	—	19	5	—
157½ " " " 1 Arbeiter = 11¼ Tag für 14 Arbeiter . . .	—	27	6	144	11	3
296 Scheffel Kalk	—	5	10	57	16	8
4522 " Kiessand	—	—	5	62	24	2
30½ " Kohlen	—	11	8	11	25	10
				276	17	11

Ergiebt auf 2325 Kubikfuß Maße, den Kubikfuß = 3 Sgr. 6⅝ Pf.

Der Bogen.

	Einheitspreis.			Im Ganzen.		
	Rthlr.	Sgr.	pf.	Rthlr.	Sgr.	pf.
13¾ Tag Löhnung für 1 Aufseher .	1	20	—	22	27	6
192½ " " " 1 Arbeiter = 13¾ Tag für 14 Arbeiter . . .	—	27	6	176	13	9
354 Scheffel Kalk	—	5	10	68	25	—
3591 " Kiessand	—	—	5	49	26	3
30 " Kohlen	—	11	8	11	20	—
				329	22	6

Den Bogen mit der aufgesetzten Spitze zu 2182 Kubikfuß veranschlagt, giebt den Kubikfuß = 4 Sgr. 6½ Pf.

In dieser Kosten-Berechnung ist für Rahmen-Werk und Stützen nichts mit aufgenommen, indem diese bei jeder Art von Bau nöthig sind, und überdem, da sie immer weiter geschoben, d. h. weggenommen und von neuem gebraucht werden, auch für einen Bau von viel größerer Länge ausgereicht hätten, daher einem so kleinen Theil füglich nicht zur Last gelegt werden können.

Aus dieser Berechnung, und in Berücksichtigung der über den eigentlichen Bedarf auf den Bau verwendeten Zeit, geht hervor, daß,

wo der Kiessand leicht zu beschaffen ist, das Mörtel-Mauerwerk in Fundamenten für $\frac{1}{3}$ und in Bogen und hohen Mauern für weniger als die Hälfte des Preises herzustellen ist, den man für Mauersteine zahlen mußte.

Ein 3 Mal wiederholter Versuch ergab das specifische Gewicht des Mörtel-Mauerwerks = 2,2035; sein kubisches = $\frac{1}{16}$ Tonns der Kubikfuß. Dieses Gewicht ist auch den vorhergehenden Berechnungen über die verschiedenen Theile der Versuchs-Kasematte zum Grunde gelegt.

(gez.) C. C. Alexander,
Hauptm. im Königl. Englischen Ing.-Korps.
(gez.) G. J. Harding,
Oberstlieut. und Ingenieur vom Platze.

Promemoria

über die Wirkung des Artilleriefeuers gegen eine Mörtelmauer-Kasematte bei Woolwich im Monat März 1835.

Woolwich, den 6ten Juni 1835.

Das Bewerfen der Kasematte geschah aus einem 13zölligen Mörser auf die Entfernung von 500 Yards. Die Bomben wurden durch Ausfüllen mit Sand auf das Gewicht von 200 Pfd. (englisch) gebracht, und ihr Mundloch mittelst eines hölzernen Pfropfens verschlossen.

Von 7 Bomben, welche trafen, wurden 5 unter einem Winkel von 45°, die übrigen 2 unter einem Winkel von 75° geworfen. Die Wirkung, welche jede Bombe hervorbrachte ist im Nachfolgenden der Reihe nach angegeben.

Die Bombe No. 1. — Richtung 45° — streifte die rechte Kante des nach oben spitz zulaufenden Gewölbes, so unbedeutend, daß aus ihrer Wirkung kein Schluß auf die Widerstandsfähigkeit des Materials zulässig ist.

Die Bombe No. 2. — Richtung 45° — traf die linke Giebelseite, 1 Fuß unter der Spitze und eben so weit von der Kante entfernt. Es wurde ungefähr so viel Mörtel-Mauerwerk herausgeworfen als hingereicht haben würde, einen Korb von einem Scheffel

Inhalt zu füllen. Die Bombe schlug 6 Fuß links seitwärts in die Erde, wo sie mit ihrem ganzen Durchmesser eindrang, woraus hervorgeht, daß sie bereits den größten Theil ihrer Kraft an das Gewölbe, dessen Festigkeit in keinerlei Weise beeinträchtigt schien, abgegeben hatte, indem frei niederfallende Bomben 5 bis 7 Fuß tief einschlugen. Da jedoch der Treffpunkt so nahe der Krete lag, konnte das Resultat nicht entscheidend seyn.

Die Bombe No. 3. — Richtung 45° — schlug mit großer Gewalt auf den oberen Absatz, um welchen die hintere Seitenwand hinter dem Gewölbe vorstand, ungefähr 3 Fuß von deren linken Kante. Dieselbe zermalmte das Mörtel-Mauerwerk bis zur Tiefe von 14 Zoll, und ging dann in einem Bogen weiter und erreichte noch die Entfernung von 23 Yard. 3 Stücke Mörtel-Mauerwerk waren herausgeschlagen, von denen das größte 3 Fuß lang und bis zu 15 Zoll dick war. Alle 3 würden wohl ein Gefäß von 3 Scheffel Inhalt ausgefüllt haben. Die blosgelegten Stellen waren noch keinesweges vollständig trocken.

Die Bombe No. 4. — Richtung 45° — traf die vordere Seitenfläche des Daches gerade über der Linie, in welcher dieselbe mit der Seitenwand zusammenstößt, drang etwa ½ ihres eigenen Durchmessers tief ein und zermalmte das Mörtel-Mauerwerk bis zur Tiefe von 10 Zoll. Die entstandene Vertiefung war beinahe kreisrund, und hatte 2 Fuß im Durchmesser. In gleicher Höhe mit derselben und etwa 10 Zoll links daneben, begann ein Sprung der 8 Fuß lang, bis zur Firste in senkrechter Richtung aufstieg; wo sich ein dem entsprechender durchgehender Sprung zeigte der jedoch nicht so weit wie außerhalb war. Die Bombe war auf der Seitenwand liegen geblieben.

Die Bombe No. 5. — Richtung 45° — traf die Kasematte in derselben Höhe wie No. 4, jedoch 4,5 Fuß mehr rechts. Dieselbe drang noch etwas tiefer als jene ein, zermalmte das Mörtel-Mauerwerk auf 12 Zoll Tiefe, und der Durchmesser der entstandenen Vertiefung war 2½ Fuß. Von dieser aus erstreckte sich ein Sprung senkrecht 5 Fuß lang bis zur Firste, und ging hier, jedoch nur in sehr geringer Weite durch, so daß er nur bei ganz naher Besichtigung bemerkbar wurde. Ein anderer Sprung in horizontaler Richtung

vereinigte die beiden Mittelpunkte der zulezt genannten Vertiefungen. Die Bombe sprang nochmals in die Höhe, blieb aber auf der Seitenwand liegen.

Die Bombe No. 6. — Richtung 75° — traf in die durch No. 4. entstandenen Vertiefung und 6 Zoll rechts neben deren Mittelpunkt. Der Durchmesser der Vertiefung wurde dadurch von 2 auf 3 Fuß vergrößert, und das Mörtel-Mauerwerk noch 5 Zoll tiefer hinein zermalmt. Die durch No. 4. erzeugten Sprünge wurden auf der äusseren und inneren Oberfläche des Bogens wesentlich erweitert, und es entstanden zwei neue Sprünge in horizontaler Richtung. Der eine, etwa 5 Fuß lang, lag 14 Zoll über der Linie, in welcher der Bogen mit der linken Seitenwand zusammenstößt; der andere 3 Fuß über diesen zog sich vom Mittelpunkt der von der Bombe gemachten Vertiefung bis ans Ende der Kasematte, und sezte sich durch die Seitenwand fort. Diese Bombe ging mit einem Sprunge weiter und fand sich 28 Fuß von der Seitenwand.

Die Bombe No. 7. — Richtung 75° — traf die hintere Seitenfläche des Daches 3 Fuß unter der Firste und in gleicher Entfernung von beiden Enden der Kasematte. Sie zermalmte das Mörtel-Mauerwerk auf eine Tiefe von 10 Zoll und bildete in der Oberfläche eine Vertiefung von 2 Fuß Durchmesser. Es bildete sich ein Sprung, welcher 6 Zoll rechts seitwärts von der lezteren anfangend, in senkrechter Richtung bis zur Firste hinauf lief, sich auf der andern Seite noch ein Stück fortsezte, und in der Firste durch ging. Die Bombe ging noch 37 Fuß weiter. Immer lag der Anfang dieser Sprünge seitwärts von der durch die Bombe hervorgebrachten Vertiefung, und ging niemals von deren Mittelpunkt selbst aus, was wahrscheinlich der geringen Ausdehnung der Kasematte und dem Umstande zuzuschreiben ist, daß dieselbe durch das ungleichmäßige Sinken des Fundaments schon wesentlich gelitten hatte, ehe selbst noch das Schießen begann.

Obgleich in dieser Art ziemlich beschädigt und erschüttert, blieb doch die Kasematte noch immer in einem solchen Zustande, um im Fall dies nothwendig gewesen wäre, Pulver darin unterbringen zu können. In einer Festung würde das Gewölbe noch durch eine Erddecke geschüzt gewesen seyn. Rechnet man hinzu, daß wohl selten

wie hier, 5 auf einander folgende Bombenwürfe ein Magazin treffen werden, so würde man das Pulver immer noch ohne Besorgniß darin haben belassen können.

Nachdem auf diese Weise die Wirkung der Bomben gegen Mörtel-Mauerwerk erprobt worden war, wurde ein 24Pfder auf 250 Yards von der Kasematte aufgestellt und 2 Schuß dagegen gethan, welche die Seitenwand trafen. Die erste Kugel drang, einschließlich ihrer Dicke, 3 Fuß 9½ Zoll tief ein; die Vertiefung war nahe kreisrund und etwa 3 Fuß im Durchmesser. Zwei senkrechte Sprünge bildeten sich auf den beiden Seiten derselben; der auf der rechten Seite ging bis an das obere Ende der Seitenwand, von da in den gewölbten Theil, und war auch innerhalb sichtbar.

Die zweite Kugel traf etwas höher und mehr links, und drang bis zur Tiefe von 3 Fuß 10½ Zoll ein; die Vertiefung hatte einen Durchmesser von 3 Fuß. Die Sprünge der ersten Kugel wurden von ⅛ auf ¾ Zoll erweitert. Die abgebröckelten Stücke waren nicht bedeutend, doch flogen einige Steine bis auf 40 bis 50 Yards weit.

Den 15ten Juni 1835.

Seit dem lezten Versuch wurden noch 2 Schuß mit derselben Ladung aus den 24Pfdrn in Gegenwart des Chefs der Artillerie gegen die Kasematte gethan, deren Wirkung sehr bedeutend war, so daß man annehmen darf, daß nach noch einigen Schüssen das Gewölbe zusammengestürzt seyn würde.

(gez.) G. Harding,
Oberstlieut. u. Ing.-Offizier vom Platze.

Gegenwärtig waren die Obersten: Alexander Dickson, Williamson, Drummond und John May; die Oberstlieutenants: Harding und Paterson, sämmtlich von der Artillerie, und der Hauptmann Alexander vom Ingenieur-Korps.

Wollwich, den 23sten Juni 1835.

Mein Herr!

Ich habe die Ehre Ihnen zu melden, daß die befohlene Kommission, gemäß des uns durch Herrn Oberst Fr. Trench zugegangenen Befehls des Chefs der Artillerie, der in dem anliegenden Promemoria näher angegebenen Versuch gegen eine Kasematte aus

Mörtel-Mauerwerk, deren Plan dem Ingenieur-Departement vorgelegt worden ist, ausgeführt hat.

Zufolge der erhaltenen Resultate und nach sorgfältiger Erwägung des Gegenstandes ist die Kommission der Ansicht, daß der Gewölbe-Bogen, in Berücksichtigung des ungünstigen Terrains auf dem derselbe erbaut war, und wodurch ein Sinken desselbeu herbeigeführt wurde, der Wirkung des dagegen gerichteten Wurf-Feuers in einem sehr zufriedenstellenden Grade entsprochen hat, und daß das von Herrn Ronger angegebene Mörtel-Mauerwerk für kleine Magazine, Kasematten, und solche Art von Bekleidung in Festungen, welche dem direkten Feuer weniger ausgesezt ist, wohl anwendbar erscheint. Wegen des kleinen Maßstabes, in welchem der vorliegende Versuch ausgeführt worden ist, hält sich jedoch die Kommission noch nicht für berechtigt, dessen Anwendung für den Bau großer Pulver-Magazine anzuempfehlen.

Der Brief des Ingenieurs vom Platz zu Woolwich nebst zugehörigen Papieren liegen hier bei.

Ich habe ꝛc. ꝛc.

(gez.) A. Dickson.

XII.

Kurze Notiz über eine im Mittelalter angewandte Sturmmaschine.

(Nebst einer Zeichnung.)

In dem gegenwärtig nur noch in wenigen Exemplaren existirenden Buche: „Barbarossa. Ein warhaftige Beschreibūg des lebens und der geschichtē Keiser Friderichs des erstē, genāt Barbarossa: durch Johannē adelffum Stataeꝛt zu Schaffhausen. Straßburg. 1520“ befindet sich unter den vielen Holzschnitten, mit welchen dasselbe illustrirt ist, auf dem 45sten Blatte die Abbildung eines merkwürdigen Wandelthurms, wie derselbe im Mittelalter von den Muselmännern bei der Erstürmung von Festungen wahrscheinlich angewandt worden ist. Leider fehlt uns jede genauere historische Notiz über diese Kriegsmaschine, und nur aus der Darstellung selbst, so wie aus der Ueberschrift: „Ein groß Arabisch gerüst oder zieth thurm. das gerüst ist zu brauchen über ein stattmauer yn zu schießen, und leitern an zu werffen“, sind wir im Stande, eine Beschreibung derselben hier mitzutheilen. — Die Maschine hat ihrer äußern Form nach die Gestalt eines Basilisken, jenes fabelhaften Thieres, welches nach der Vorstellung der Alten in Afrika seinen Wohnsitz hatte. Auf vier gewaltigen Klauen ruht des riesigen Thieres Leib, welcher in einen aufrechtstehenden Drachenschweif endet, und mit mächtigen

Schwingen an der Seite versehen ist. Aus dem mit furchtbaren Zähnen bewaffneten Rachen blickt das Rohr einer Kanone drohend hervor, aus welchem einer jener Brandpfeile, welche im Mittelalter vielfach bei Belagerungen angewandt wurden, herausgeschleudert ist. Der Kopf des Ungeheuers, sonst mit dem giftgeschwollenen Kamme bedeckt, krönt ein mit Kriegern besetztes Bollwerk, deren Waffen und Fahnen über den Rand der Brüstung hervorblicken. Außerdem ragen aus dem Bauche des Thieres zwei Kanonenläufe hervor, zwischen welchen eine an Stricken hängende Fallbrücke mit einem darüber befindlichen aus Ruthen geflochtenen Schirm angebracht ist, welcher zum Schutz der die Fallbrücke betretenden Krieger hinauf und herunter gelassen werden konte. Daß wir es hier mit keiner jener abentheuerlichen, phantastischen Darstellung zu thun haben, in denen sich die Schriftsteller früherer Jahrhunderte namentlich in Bezug auf Sitten und Gebräuche der Völker des Ostens so häufig ergehen, lehrt wohl der erste Anblick, und nur die etwas seltsame äußere Form dieser Maschine vermöchte in uns einigen Zweifel an der einstmals wirklichen Existenz eines derartigen Sturmbaues erregen. Jeder Zweifel dürfte jedoch leicht schwinden, wenn wir trotz des giftigen Basiliskenblickes des Ungeheuers uns nicht scheuen, demselben fest ins Auge zu schauen. Wir haben hier unstreitig eine jener im Alterthum und im Mittelalter, namentlich in den Kreuzzügen von Christen und Muselmännern vielfach bei Belagerungen angewandten Wandelthürme vor uns, deren untere Etagen für die Instrumente bestimt waren, um die feindliche Mauer durch eine Breche zu erschüttern, und deren obere Stockwerke Kämpfer anfüllen, um von dort aus die im Innern der Festung befindlichen Truppen mit ihren Geschossen zu beunruhigen und auf die Zinnen der feindlichen Mauern hinüber zu springen. Ein solcher aus Balken gezimmerter circa 120 Fuß hoher Wandelthurm bildet den Kern unserer Maschine, nur daß die sonst gewöhnliche Bekleidung derselben durch Felle oder Metallplatten, wie dieselbe bei der Belagerung Jerusalems durch die Kreuzfahrer augewendet wurde, hier durch ein Korb- oder Ledergeflecht ersezt ist, welches man zur Verbreitung des Schreckens unter den Belagerten, in der Gestalt

eines Basilisken um den Holzkern herumgelegt hat. Durch diese leichte und biegsame Bekleidung eines eben so leicht konstruirten Holzkerns, war natürlich der Transport der Maschine ungemein erleichtert. Die Fortbewegung geschah, wie bei andern Wandelthürmen, vermittelst Walzen, auf welchen hier die Klauen des Ungeheuers ruhen, und durch an Flaschenzügen befestigte Stricke. Die mit der Fortbewegung der Maschine beauftragten Arbeiter standen unstreitig am Schwanze des Thieres und waren durch die ausgebreiteten Flügel von Ochsenleder, aus welchem nach der Inschrift auf der Abbildung bei Adelffus dieselben bestanden, vor der Einwirkung der feindlichen Geschosse von oben herab geschirmt. Auf der ersten Etage des Thurmes ruhten zwei Kanonen, deren Mündungen man aus dem Bauche des Thieres hervorblicken sieht. Sie dienten zum Brescheschießen, und vertraten die Stelle des bei solchen Wandelthürmen selbst noch im späterem Mittelalter vielfach vorkommenden Mauerbrechers, wie wir einen solchen unterhalb eines Kanonenrohrs auf einem in demselben Buche abgebildeten Wandelthurm erblicken. Von der in gleicher Höhe mit diesen Kanonen angebrachten Fallbrücke, welche durch Stricke aus dem Innern der Maschine bewegt wurde, konnten die Angreifenden durch die Bresche eindringen und waren dieselben außerdem bei ihrem Angriffe noch durch das oberhalb der Fallbrücke hängende bewegliche Parapet geschirmt. Eine Leiter, auf dem Rücken des Thieres angebracht, führte in die zweite Etage, welche sich in dem Kopfe des Ungeheuers befand. Von dort wurden mittelst des aus dem Rachen hervorgehenden Kanonenlaufes Brandpfeile auf die Stadt herabgeschossen. Die dritte Etage endlich war auf dem Kopfe des Thieres selbst angelegt und diente dazu, eine Anzahl Krieger aufzunehmen, welche, geschützt durch ein hohes geflochtenes Bollwerk, mit Spießen und Pfeilen den Feind beunruhigen konten. Daß, wenn auch vielleicht nur ein Mal, eine solche Maschine bei den Orientalen in Anwendung gekommen ist, dürfte leicht denkbar seyn, gab man doch im Mittelalter den verschiedenen Angriffswaffen die abentheuerlichsten Formen, deren bloßer Anblick schon schreckenerregend war. Zu derartigen abentheuerlichen Maschinen gehörten auch jene

in der Schlacht bei Liegnitz von Tartaren auf hohen Stangen getragenen feuerspeienden Figuren. Schließlich bemerken wir, daß Adelffus obige Abbildung, so wie viele andere, mit welchen sein Buch geschmückt ist, dem Werke des Valturius, eines Italieners aus der zweiten Hälfte des 15ten Jahrhunderts, welches den Titel führte: **De arte militari.** 1473. 2te Ausg. Verona. 1483., entlehnt ist.

Dr. W. Koner.

XIII.

Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik

Vom Major Slevogt.

(Fortsetzung.)

1691. Bei der Belagerung von Mons durch die Franzosen gehen die Annäherungs-Arbeiten von einer Art von Parallele aus, aber das Feuer ist noch kein Rikoschettfeuer, sondern nur direktes. (Beaurain Luxemb.). — Bei der Belagerung von Nizza durch Marschall Catinat trifft eine Bombe in ein Pulvermagazin, wobei 500 Menschen, darunter viele vornehme Herren und Damen, die sich dahin retirirt, umkommen. — Bei der Belagerung von Montmessan durch Catinat bedienen sich die Belagerten einer neuen Erfindung, indem sie Säcke, mit Steinen und Granaten angefüllt, in die Minengallerieen werfen, welche durch eine brennende Lunte sich entzünden und viel Leute, darunter den Kapitain Mallançon tödten (Theatr. Europ.).

1692. Nachweisung der Geschütze in dem französischen Belagerungspark vor Namur:

Kanonen.

33pfder	6.	
24 „	66,	worunter 6 kurze mit Kammern.
Latus	72.	

Transport:	72.	
16 Pfder	8.	
12 〃	16,	worunter 6 kurze mit Kammern.
8 〃	38,	〃 10 〃 〃 〃
4 〃	48,	〃 12 〃 〃 〃
3 〃	14.	
Summa	196.	

Mörser.

18zöllige (Comminges)	3.
12 〃 〃	32.
8 〃 〃	24.
Summa	59.

Steinstücke 8.

Bei der Belagerung werden Parallelen angeordnet, aber noch kein Rikoschetfeuer (Beaurain Luxemb., wobei ein guter Plan) *). —

Schlacht von Steenkercke. Die Alliirten verlieren 10 Geschütze. Uebrigens bietet diese Schlacht nichts, den Charakter des Gebrauchs der Artillerie Bezeichnendes dar (Beaurain Luxemb.).

1693. Schlacht von Neerwinden. Die Verbündeten hatten ihre Infanterie hinter einer zusammenhängenden Verschanzung aufgestellt, in welcher 90 Kanonen und Haubitzen vortheihaft vertheilt waren. Die franz. Artillerie zählte nur 70 Kanonen. Die Franzosen eroberten 76 Kanonen und 8 Mörser (soll heißen „Haubitzen"). — Zur Belagerung von Charleroi hatten die Franzosen

Kanonen.

33 Pfder	4.	
24 〃	53.	
12 〃	12,	worunter 6 kurze mit Kammern.
8 〃	34,	〃 4 〃 〃 〃
4 〃	36,	〃 18 〃 〃 〃
Summa	139.	

*) Der deutsche Uebersetzer des Beaurain'schen Werkes macht einen Belagerungs-Entwurf, wonach zum Transport des ganzen Parks 36206 Pferde erforderlich sind.

Mörser.

18zöllige (Comminges)		3.
12 "	"	30.
8 "	"	24.
	Summa	57.

Steinstücke 4.
(Beaurain-Luxemb.)

Im Monat August muß Luxemburg wegen Mangel an Fourage einen Theil seiner Feldartillerie zurücksenden, worunter sämtliche 24pfdge Kanonen. Das schwerste Geschütz, welches er bei sich behält, ist von 12pfdgem Kaliber (Beaurain.Luxemb.)

1695. Als der Oberstlieutenant Ascheburg von der schwedischen Hauptarmee, 2 Meilen vor Lemberg, gegen die Stadt Jwraslaw detaschirt wird, besteht sein Corps aus 400 Reitern, 3 Kompagnieen Dragoner und 4 Feldstücken (Schlözer).

1697. Unter dem von Eugen bei Zenta eroberten Material befinden sich auch 4 Orgelgeschütze (Theat. Eur.).

1698. Kaiserlicher Entwurf für die Armirung von Breisach in diesem Jahre

1. Garnison.

8 Bastione à 1000 Mann = 8000 M.

2. Artillerie.

Auf jede Linie der Bastions, nämlich 2 Flanken und 2 Fusten (Facen), 2 Geschütze von 12- bis 36Pfder = 64 Stück.

In die Außenwerke .	3 " 9 "	= 20	"
Für jedes Bastion . .	1 Mörser	= 8	"
	Summa	92	Geschütze.

3. Pulver und Munition.

a. Jedes Geschütz 600 Schuß, macht für 64 schwere Geschütze, die Ladung durchschnittlich zu 8 Pfd. gerechnet 4658 Ztr.

b. Für 20 6Pfder, jeder Schuß zu 3 Pfd. 360 "

c. 8 Mörser, jeder mit 100 Wurf . . . 32 "

Latus 5050 Ztr.

	Transport:	5050 Ztr.	
d.	Für Infanterie pro Mann 1000 Schuß	2666 „	$66\frac{2}{3}$ Pfd.
e.	Zu Kontreminen, Fougacen, Bomben, Karkassen, Granaten und andern Feuerwerken wenigstens	5000 „	
	Summa	12666 Ztr.	$66\frac{2}{3}$ Pfd.

An Blei (15 Kugeln pro Pfd.)	5333 Ztr. $33\frac{1}{3}$ Pfd.
Kugeln für schwere Kanonen	38400 Stück.
„ „ leichte „	12000 „
Bomben	800 „
Handgranaten	30000 „
Zentner Lunte	5000 „
Vorrath an Gewehren . .	2000 „
Kurzgewehr von Springstöcken und Hellebarden	1000 „

Der Markgraf von Baden hielt die Zahl der Kanonen nicht für hinreichend, sondern meinte, es müßten deren 120 bis 130 und wenigstens 12 bis 15 Mörser seyn (Theatr. Europ. XV.).

1700. Bei der Landung Karl XII. auf der dänischen Insel Seeland zwischen Coppenhagen und Helsingör haben die Dänen einige Feldgeschütze aufgestellt, welche jedoch vor dem Feuer der schwedischen Flotte zurückweichen müssen (Adlerfeld). Die debuschirenden schwedischen Truppen waren durch kleine, mit Feldgeschütz besetzte Fahrzeuge gedeckt (Nordberg). — Bei der Belagerung von Narva verursacht das Einbringen der russischen Artillerie in die Batterie viele Noth, weil die Laffeten wegen ihres Alters häufig brechen. Die russische Belagerungs-Artillerie besteht aus 63 schweren Kanonen, worunter vier 48- und 30 Pfder, sechs und zwanzig 24- und 18 Pfder. Die übrigen waren 12-, 10- und 6 Pfder, ferner sieben 40pfdge Haubitzen, funfzig 3pfdge Regiments-Kanonen. — Peter läßt aus einem Theil der Glocken aller großen Städte und der Klöster Kanonen gießen, nämlich 100 schwere Belagerungs-Kanonen, 142 6- und 3pfdge Feld-Kanonen, 6 Mörser von 360 Pfd. und 6 von 120 Pfd. mit 13 großen Haubitzen (Pierre le Grand). — Die russische Kontravallationslinie vor Narwa ist von mehreren Werken flankirt und



mit Batterieen besezt. Die schwedische Artillerie steht unter dem Feldzeugmeister Sjöblad. Sie hat 21 Feldgeschütze auf dem linken und 16 auf dem rechten Flügel der Armee. Das Zeichen zum Angriff wird mit zwei Raketen gegeben. Die genommene Artillerie besteht aus 140 neuen bronzenen Kanonen von verschiedenen Kalibern und 28 Mörsern (Adlerfeld), nach Nordberg aus 145 Kanonen (worunter 45 Pfder), 28 Mörsern und 4 Haubitzen (Nordberg). Der rechte Flügel unter Welling bei Narwa hat 16 Geschütze unter Major Appelmann, der linke unter Rhenschild 21 unter Feldzeugmeister Sjöblad. Die Schweden nehmen 145 bronzene Kanonen und 28 Mörser (Lundblad). —

Der sächsische General Flemming beschießt Riga vom linken Ufer der Düna aus sechszehn 4-, 6- und 8pfdgen Geschützen und 3 kleinen Mörsern ohne alle Wirkung, weil der Strom hier 1500 Schritt breit ist (Nordberg). Bei den im Juli an der Düna geführten Gefechten gegen die Sachsen hat der schwedische General Welling nur 22 3Pfder, die Sachsen aber viel schwere Artillerie. (Nordberg.)

1701. Die Sachsen legen an das Pulvermagazin des von den Schweden genommenen Cobrun bei Riga Lunten: es fliegt am andern Morgen auf, ohne beträchtlichen Schaden anzurichten. Die Sachsen verlieren in dem Treffen an der Düna ihre ganze Artillerie. Der sächsische Kommandant von Kockenhusen, Bose, sprengt das Fort in die Luft, nachdem er sich herausgezogen. — Die Schweden finden in dem von den Sachsen übergebenen Fort von Dünamünde 71 Kanonen von 6- bis 24pfdgem Kaliber, 10 3pfdge, 2 24pfdge zum Schießen von Granaten, 4 16pfdge dergleichen, 18 eiserne Mörser (Nordberg.). Diese Artilleriebestände waren speziell

38 metallne 40Pfder.
30 „ Feldgeschütze.
16 ganze Karthaunen von Georg II. von Polen.
4 Mörser 200 Jahr alt.
8 „ 98 Jahr jünger.
5569 Bomben, viele darunter von 5 Zentner Gewicht.
550 Doppelhaken und Flinten.
560 Musketen.

Dünamünde war damals ein oblonges bastionirtes Sechseck mit Orillons, doppelten Flanken und 5 Ravelinen (Theatr. Europ. XVI.). — Villeroi verliert die Schlacht von Chiari am 1sten September gegen Eugen, weil seine Artillerie zum Angriff des Dorfes Chiari nicht herankommen kann.

1702. Zum schwedischen Angriff auf die Sachsen bei Clissow wird das Zeichen mit zwei Kanonenschüssen gegeben; der dritte will nicht zünden. Die Sachsen verlieren 12 12Pfder und 26 3Pfder, zusammen 48 (?) Geschütze (Adlerfeld). — Der Herzog v. Holstein, schwedischer General, wird bei Clissow mit einer oblongen Kanonenkugel erschossen. Die Schweden nehmen den Sachsen 48 Kanonen, nämlich 22 12Pfder und 26 3pfdge Feldkanonen (Nordberg). — Die Russen errichten vor Wiborg eine Batterie von zwölf Mörsern eine von 19 19Pfdern, und eine von 12 12Pfdern, später noch eine von 4 Mörsern und 6 Kanonen. Von Narwa werden zur Entsezzung des Platzes 400 Pferde und 4 Feldgeschütze detaschirt, aber von den Russen zurückgeschlagen und die Geschütze genommen. (Adlerfeld.) —

Bei der Belagerung von Kaiserswerth wenden die Kaiserlichen noch die alte Form des Angriffs ohne Parallelen und ohne Rikoschettfeuer an (Theatr. Europ.).

Auf dem Marsche nach Liefland läßt Peter I. aus Mangel an Pferden seine Artillerie durch Mannschaften ziehen. — Die Schweden führten im Kriege gegen Peter zwar mehr eiserne als bronzene Geschütze, aber auch diese werden bei mehreren Vorfällen erwähnt: so befanden sich in Dorpat 1703 21 bronzene und 111 eiserne Geschütze, in Jwangorod 13 bronzene und 85 eiserne Kanonen. Bei dem Triumphzug Peters in Moskau im Jahre 1704 eskortirte das Garde-Regiment Semenofsk 80 schwedische bronzene Kanonen, welche in mehreren Plätzen Lieflands erobert worden waren (Pierre le Grand).

1703. Als Löwenhaupt die Russen bei Birsen oder Saladen in Kurland schlägt, zeigt sich der große Vortheil der langen Piken, welche die schwedische Infanterie führt. Die Russen verlieren 12 Feldschlangen und Feldgeschütze (Adlerfeld) — In einer, die Fortsezung

des Krieges in Flandern betreffenden Berathung des Herzogs v. Bourgogne mit den Marschällen Villeroi, Boufflers und Harcourt wird beschlossen, auf dem italienischen und deutschen Kriegstheater die bisherigen Pikeniers durch Musketiere mit Bajonetflinten zu ersezen, in Flandern aber die Piken beizubehalten, weil das Land flach, demnach zu völligen und wohleinzurichtenden Schlachtordnungen die schönste Gelegenheit vorhanden, bei solchen aber die Piken von einem sehr nüzlichen Gebrauch, die Sachen und Gelegenheiten in Italien und Deutschland aber ganz anders bewandt wären (Theatr. Europ. **XVI.**). — Carl **XII.** vertreibt durch das Feuer von 16 Geschüzen die Russen vom andern Ufer des Bug. — Er beschießt Thorn mit glühenden Kugeln: die Breschbatterieen werden mit 48pfdgen Kanonen besezt (Adlerfeld). — Die Beschießung des von den Sachsen vertheidigten Thorn's dauert vom 26sten Mai bis zum 23sten Oktober. Durch diese lange Dauer sind fast alle Kanonen und Mörser im Platze unbrauchbar geworden (Theatr. Europ. **XVI.**). Die von den Schweden in Elbing gefundenen 180 Geschüze von verschiedenen Kalibern waren theils städtische, theils polnische, theils sächsische (Adlerfeld). — Bei Saladen in Kurland nimmt Löwenhaupt den Russen 11 bronzene Feldgeschütze ab (Nordberg). — Bei der Belagerung von Huy durch die Alliirten beabsichtigt die französische Garnison, eine Pulvertonne aus dem Schloß in die Stadt zu werfen, nm ein Haus in Brand zu stecken: sie explodirt zu früh und zündet ein mit Bomben und Granaten gefülltes Magazin, wovon 1 Offizier und 16 Mann bleiben und ein Theil des Thores gesprengt wird (Theatr. Eur. **XVI.**).

1704. Löscher, Führer eines schwedischen Schiffs auf dem Peipus-See sprengt sich in die Luft, um nicht den Russen in die Hände zu fallen. — Der schwedische Oberst Skytte muß in Dorpat kapituliren, nachdem die Russen alle Thore mit Sturm genommen und der Platz ein heftiges Bombardement ausgehalten. — General Horn vertheidigt Narwa gegen die Russen vom 1sten April bis zum 10ten August: der Platz wird zulezt aus 139 Kanonen und 57 Mörsern beschossen und fällt, nachdem ein Theil der Werke mit Sturm genommen. — In Lemberg findet Carl **XII.** 171 Geschüze (vergl. Nachtrag No. 12.) — Als Carl bei Puniz den sächsischen General

Grafen Schulenburg nöthigt, Front zu machen, stellt sich dieser mit dem rechten Flügel an einen tiefen Morast, mit dem linken an das Dorf Punitz, vor der Front einen Graben, die Front selbst durch eine Menge Wagen gedeckt, zwischen denen die Artillerie aufgestellt ist. — Die Sachsen und Polen beschießen Posen mit glühenden Kugeln (Adlerfeld). — Löwenhaupt nimmt den Russen im Treffen von Jacobstadt 23 eiserne Geschütze ab (Nordberg).

1705. Bei dem Kriegsrath über die Belagerung von Barcelona wird vorgeschlagen, 6- bis 700 Schritt von der Kurtine Breschbatterieen zu erbauen, weil das Erdreich näher am Platze zu morastig sei, um die Artillerie zu transportiren. Da nun die stürmende Infanterie alsdann einen zu weiten Weg zu machen hätte, so wird die Belagerung widerrathen. Bei dem im Herbst dennoch erfolgenden Angriff fällt eine Bombe auf ein feindliches Werk und zündet viele Pulvertonnen und eine dort liegende Mine, wodurch 100 Personen erschlagen und in der Stadt große Konfusion entstanden (Theatr. Europ. XVII).

1706. In der Schlacht bei Fraustadt hat Rhenschild vor seiner Infanterie 30 Kanonen und 2 Haubitzen. — Die Schweden nehmen 29 Kanonen, 2 Haubitzen und 44 kleine Mörser, die dazu bestimmt sind, Granaten zu werfen (Nordberg). — Schulenburg sezt bei Fraustadt 16 Bataillons ins erste, 9 ins zweite Treffen und 31 Geschütze von verschiedenen Kalibern vor seine Front, so wie 40 kleine Mörser, um Granaten daraus zu werfen. Die Front der Infanterie wird durch spanische Reiter gedeckt, welche durch Ketten mit einander verbunden werden. Auf jedem Flügel stehen 20 Eskadrons. Rhenschild hatte im ersten Treffen 8 Bataillons, rechts 12 Eskadrons, zwischen welche 2 Bataillons eingetheilt waren, links 11 Eskadrons, ebenfalls mit 2 Bataillons. Das zweite Treffen bestand aus 14, mit Intervallen aufmarschirten Eskadrons. Die sächsische Artillerie kann vor dem Einbrechen der Schweden nur 3mal durchfeuern und verliert 31 Geschütze (Adlerfeld). — Als Carl XII. von Rawicz nach Sachsen aufbricht, besteht seine Armee aus 13300 Mann Reiterei (die Regimenter zu 1000 Pferden), 15000 Mann Infanterie (die Regimenter zu 1200 Mann) und 800 Mann Artillerie. Jedes Infanterie-Regiment hat 4 Feldgeschütze von 4- bis 9pfdgem

Kaliber. Die ganze Stärke beträgt inkl. 500 Wallachen 29600 M., wovon jedoch eine bedeutende Zahl von Kranken abgingen. Die Armee führte außer der Regiments-Artillerie einen Park von schweren Geschützen, welcher während der Besatzung von Sachsen in Mutzschen kantonnirte (Adlerfeld).

Bei der Belagerung von Ostende durch die Verbündeten wird der Angriff noch ohne Rikoschettfeuer geführt. — Bei Menin sind zwar noch Circumvalations-Linien, aber der Angriff hat schon eine umfassendere Form, obwohl ebenfalls kein Rikoschettfeuer angewandt wird: eben so bei der Belagerung von Ath durch Marlborough in diesem Jahre. Bei letzterer wirkten gegen die eine Face des angegriffenen Bastions direkt 29, gegen die andere 32 Kanonen, gegen die eine Face des vorliegenden Ravelins 10, gegen die bestreichende Flanke 6 Kanonen. — Die Franzosen wenden dagegen vor Turin das Rikoschettfeuer an: die Verbündeten erobern beim Entsatz 158 Kanonen und 58 Mörser. — In Alessandria fliegt bei der Beschießung ein großes Pulver-Magazin auf und wirft die Mauer viele Ruthen lang nieder (Theatr. Europ.). — Es geschah dies durch eine von den Brandenburgern unter Anhalt-Dessau geworfene Bombe (Eugen). — Als die Engländer Barcelona entsetzen, verliert die spanische Belagerungsarmee 166 Kanonen, 24 30- und 40 Pfder, 27 Mörser, 5000 Tonnen Pulver u. s. w. In Strehlen in Schlesien fliegt bei einer Feuersbrunst der Pulverthurm auf, wobei viele Menschen umkommen (Theatr. Europ.).

1708. Carl XII. bereitet seinen Uebergang über die Babiecz oder Wabis bei Holofzim durch eine Batterie von 20 Kanonen und 2 Wurgeschütze vor, welche auf einer mit Birken bewachsenen Höhe aufgestellt sind. Näher am Fluß stehen 6 Kanonen, um die Ebene zu bestreichen. Diese Artillerie unterhält ein dreistündiges Feuer und thut den Russen großen Schaden. Die russische Artillerie unterliegt, weil die schwedische schwerer Kaliber führt (Lundblad). — Nordberg spricht dagegen nur von 8 Geschützen, welche zur Vorbereitung des Uebergangs aufgestellt gewesen. Die Schweden nehmen 12 Feldkanonen und 24 kleine Granatmörser (Nordberg). — Die Russen schießen bei Holofzim sehr viel mit ganz kleinen Kanonen über die Babiecz gegen die Schweden. Am Abend vor dem Angriff sezt der

schwedische Oberst Bünau von der Artillerie 20 Kanonen und 2 Steinmörser (pierriers) auf eine Höhe, den feindlichen Verschanzungen gegenüber und 6 Kanonen weiter oberwärts am Flusse, um die Kommunikation des Feindes zu unterbrechen. Unter ihrem Schutz gehen die Schweden am folgenden Morgen über. Die Schweden nehmen den Russen 12 bronzene Geschütze und alle Munition und Bagage (Adlerfeld). —

In der Schlacht bei Liesna läßt Löwenhaupt, nachdem er durch ein Mißverständniß einiges Terrain verloren, seine Artillerie vorgehen, wodurch er die Russen in Respekt hält. Bei Löwenhaupt's Rückzug wird einem Theil der Artillerie durch Bagage der Weg versperrt, so daß man sich genöthigt sieht, die Kanonen in den Sumpf zu werfen. —

Carl XII. placirt 28 Geschütze, um den Uebergang über die Dezna zu protegiren. Die Russen bauen während der Nacht eine Batterie, welche diese Geschütze und den Uebergangspunkt flankirt. — Bei dem Uebergang fängt es an, der schwedischen Infanterie an Munition zu fehlen, weil sie pro Mann 30 Schuß gethan (Nordberg). —

Bei der Belagerung von Lille durch Eugen und Marlborough werden noch keine Rikoschett-Batterieen angewendet. Der Angriff ist etwas umfassender als bei den Belagerungen von 1706, das Feuer aber nur direkt (Theatr. Europ.). — Die französische Garnison unter Boufflers wirft gegen die Belagerer blecherne Büchsen, welche mit leinen Lappen gefüllt sind, die man in Pech und Schwefel getaucht hat. Diese Lappen hängen sich fest an die Kleider der Belagerer, ohne daß diese sich davon befreien können. Ein anderer, von den Franzosen damals häufig gebrauchter Feuerwerkskörper ist ein irdener Topf von der Größe einer Pastete, mit Granaten gefüllt, welche eine eiserne Spitze haben, um den Feind zu durchbohren (Eugen).

1709. In dem schwedischen Angriff auf Pultawa ist noch ganz die alte Form zu erkennen. — In der Schlacht litten die Schweden sehr von der russischen Artillerie (Nordberg). —

Die Russen schießen über die schwedische Einschließung von Pultawa hinweg leere Bomben nach Pultawa, in welche Depeschen ein-

geschlossen sind. Die Garnison giebt auf dieselbe Weise Nachricht von ihrem Zustand (Pierre le Grand).

Bei der Belagerung von Tournai durch die Alliirten faßt eine Bombe, welche geladen wird, Feuer: es krepiren 50 andere, wovon 4 Munitionswagen in die Luft gehen, wobei 4 Offiziere und 16 Mann getödtet werden (Theatr. Europ.). — Bei Malplaquet haben Eugen und Marlborough eine Batterie von 35 Geschützen auf dem rechten, eine von 28 Geschützen auf dem linken Flügel, eine von 40 Geschützen im Zentrum, überhaupt 120 Geschütze auf 150000 Mann. Die Franzosen verlieren nur 8 bis 9 Geschütze (Eugen).

1710. Die Russen nehmen in Elbing 183 bronzene Kanonen, 25 eiserne Mörser und 157 kleine tragbare Mörser von Bronze. — In Wiborg 8 eiserne Mörser, 2 eiserne Haubitzen, 3 bronzene und 138 eiserne Kanonen (Pierre le Grand). — Nach dem Theatr. Eur. befinden sich in Wiborg nur 138 Kanonen, 2 Haubitzen, 8 Mörser, alle von Eisen. — Die russische Belagerungs-Artillerie von Wiborg zählt 80 20Pfder und 18Pfder, 26 Mörser. — In Riga nehmen die Russen 98 bronzene und 465 eiserne Kanonen, 7 bronzene, 59 eiserne Mörser, 5 bronzene, 2 eiserne Haubitzen. — In Dünamünde 198 Kanonen, 14 Mörser, 13 Haubitzen (Pierre le Grand). — Das schwedische Pulvermagazin in einem Bastion der Zitadelle von Riga fliegt in die Luft, nimmt ein benachbartes Lazareth mit 1200 Kranken, viele Feuerwerker und Kanoniere und 600 arbeitende Soldaten mit und macht eine 21′ breite Bresche im Hauptwall. Einer der Arbeiter soll durch Nägel an seinen Schuhen das Unglück veranlaßt haben. Es werden dabei alle Regeln empfohlen, welche wir jetzt in Bezug auf die Lage der Pulvermagazine und die bei den Arbeiten zu beobachtende Vorsicht kennen (Theatr. Europ.).

1711. Die russische gegen die Türken marschierende Armee hat bei jedem Regiment zwei 3Pfder (Lundblad). — Als Peter I. am Pruth der Kapitulation nahe gebracht wird, besteht die russische Artillerie bei 31554 Mann Infanterie und 6692 Mann Reiterei aus:

2	12Pfdern	von Bronze.
8	8 „	
18	3 „	
69	3pfdge Regiments-Kanonen	

2	40pfdgen	bronzenen Mörsern.
12	6 =	
9	6 =	eisernen Mörsern.
1	40 =	bronzenen Haubitze.
1	10 =	= =

(Pierre le Grand). — Dieselbe Stärke giebt an (Peter).

1712. Andreas Gärtner erfindet in diesem Jahre eine neue Art Mörser, mit welcher er vor dem König von Polen Probe ablegt. Es werden von diesem Mörser folgende Vorzüge gerühmt: 1) ist er so leicht, daß er auf dem Wasser schwimmt, obwohl er 100pfdge Bomben wirft; 2) ist er wohlfeil; 3) braucht er bei größerer Wirkung weniger Pulver; 4) gestattet er eine sehr leichte Bedienung; 5) kann er von Niemand, auch nach der genauesten Untersuchung nachgemacht werden; 6) können daraus glühende Kugeln geworfen werden und zwar viel glühender als die gewöhnlichen, obwohl man sie kalt ins Geschütz bringt. Die Proben geschahen im großen Garten bei Dresden und bei der dasigen Pulvermühle. — Der hessen-kassel'sche Stückgießer Köhler erfindet ein Metall, welches keinem Rost unterworfen ist und sehr wohl zu Flinten, Pistolen und allerhand Geschirren gebraucht werden (Theatr. Europ. XIX.).

Die schwedische Artillerie in der Schlacht von Gadebusch ist vom Oberstlieut. Cronstedt kommandirt, welcher große Verbesserungen in der Bedienung des Geschützes angegeben hatte. Bisher wurden die Kanonen von den Soldaten gezogen, und zum Fortschleppen eines 3Pfders brauchte man bald 12, bald 16 Artilleristen. Sie konten daher auch selten mit der Infanterie Linie halten und ging es durch tiefe Wege und durchschnittenes Terrain, so blieben sie stecken. Nun ward Cronstedt der erste, der das Geschütz im Gefecht bespannte. Für den 3Pfder waren zwei Pferde und eben so viele Knechte erforlich. Die Mündung kehrte immer gegen den Feind und in weniger als einer Minute waren die Pferde abgespannt und hinter die Karre geführt, wenn gefeuert werden sollte. Auf diese Weise konnten die 50 Schritte vor den Intervallen avancirenden Stücke schon zum Feuern bereit stehen, wenn das Regiment in die Linie einrückte und sollte nach der Salve weiter avancirt werden, so rückten die Kanonen abermals voraus. Diese Erfindung war eigentlich der Anfang zur

nachmaligen leichten und Feldartillerie (Lundblad). Der 2te Theil von Lönbom's Leben Stenbork's enthält Seite 133 Näheres über diese Verbesserungen des Geschützwesens.

„Auf diese Weise wurde so lange avancirt, bis die Infanterie „Halt machte, da dann die Zug- und Reservepferde hinter die Linie „geführt wurden. Die bei den Kanonen abgetheilten Infanteristen, „deren 10 bei jeder Piece vertheilt und mit Gewehr und Bajonet „versehen waren, hatten nun nicht nöthig, die Kanonen am Schlepp- „seil vorzuziehen, sondern richteten sie mit Hebeln, die sie vor die Brust „legten, in Linie mit der Infanteriefront. Die Bedienung konnte „dabei auch Dienste mit der Muskete thun und die Kanonen so nahe „an den Feind bringen, als man es wünschte. Sollte dann ein „fliehender Feind verfolgt werden, so spannte man wieder an und „holte die Flüchtenden im vollen Trabe ein, während man dabei zu „feuern fortfuhr".

„Statt der sonst gebräuchlichen Richtkeile, die oft auf dem „Marsche, oder im Gefecht verloren gingen, zum großen Nachtheil „beim Feuern, wurde die Richtschraube des Direkteur Polheim „(Polhem) eingeführt, mittels welcher ein Mann die Kanonen rich- „ten konnte, wo man sonst 2 und 3 gebrauchte. So machte man „auch Patronen (Kardusen) für die Kanonen, damit Alles zur Hand „seyn konte, und brachte Ladestock und Wischer so am Geschütz an, „daß man sie gleich abnehmen konnte, statt daß sie bisher an das- „selbe angebunden wurden: und wie viel der Neid auch an diesen „neuen Einrichtungen zu tadeln fand, so genehmigte sie doch der „König, und die schwedische Artillerie hatte damals einen Vorzug „vor der aller andern Potentaten".

In der Schlacht bei Gadebusch hatten die Dänen nicht mehr als 17 leichte Geschütze: die Schweden deren 30, welche vortrefflich bedient waren. Die dänischen Geschütze waren vier 4Pfder, zehn 3Pfder und drei sächsische 3Pfder (Lundblad). — Nach Eggers Kriegs-Lexikon hatte der schwedische General Carl Kronstedt zur Bedienung seiner Geschwindschußstücke 12 Mann zu Fuß und 7 Mann zu Pferde, ein 8tes Pferd trug den Munitionskasten.

1713. Durch Stenbork's Kapitulation in Tönningen mit 13000 Mann verlieren die Schweden 128 Fahnen und Standarten,

6 Paar Pauken, 147 Trommeln, 185 Kurzgewehre, 910 Piken 4485 Paar Pistolen, 8747 Karabiner und Musketen, 15 metallene und 6 eiserne 3Pfder (Lundblad). — Nach dem Tageburch Peter I. 13 bronzene und 6 eiserne Kanonen (Pierre le Grand). — Die sächsische, zur Belagerung von Stettin bestimmte, Artillerie besteht aus 70 Kanonen von 48-, 24- und 18pfdgem Kaliber, 2 Haubitzen und 30 Mörsern (Theatr. Europ.). — Die Sachsen beschießen Stettin aus 70 Kanonen und 30 Mörsern mit sehr geringer Wirkung (Nordberg). Bei dem sehr heftigen Feuer der vertheidigenden Schweden zerspringen mehr als 20 Geschütze (Pierre le Grand). — Die Türken beschießen Carl XII. Wohnhaus in Warnitza bei Bender. Da die Steine zu weich sind, so machen die Kugeln blos Löcher, ohne dem Gebäude großen Schaden zuzufügen (Nordberg).

1714. In Mirandola zündet der Blitz einen Pulverthurm, welcher den herzoglichen Pallast, die Augustiner-Kirche und viele Häuser beschädigt (Theatr. Eur.).

1715. Die Dänen bauen zur Belagerung Stralsunds ein großes Fahrzeug mit einem Verdeck, welches im untern Raume 28 große Karthaunen (wovon 2 vorn, 2 hinten, 12 auf jeder Seite) auf dem Verdeck aber 22 24Pfder führt (Theatr. Europ. XX.) — Das Dardanellenschloß Sestos fliegt von 6000 Zent. Pulver mit 500 schweren Kanonen in die Luft, indem es den Kapudan Pascha salutirt. 17 in der Nähe vor Anker liegende Galeeren und Kriegsschiffe gehen zu Grunde. — Explosion einer Privat-Pulver-Niederlage in der Themsestraße in London (Theatr. Eur.).

1716. Bei der Belagerung von Temeswar wenden die Kaiserlichen zum erstenmal Rikoschett-Batterien an. — Eine nach Belgrad geworfene Bombe zündet ein großes Pulvermagazin, wodurch ein sehr großer Schaden verursacht wird und 3000 Menschen umkommen (Theatr. Europ.).

1717. Die türkische, in Belgrad genommene Artillerie besteht aus 665 Kanonen und 104 Mörsern (Eug.) (vergleiche Nachtrag No. 12.). —

1721. Czar Peter I. schafft bei dem russischen Fußvolk die Pike ab (Schels).



1724. Der Jesuiter-Mönch Daniel giebt sein Werk: **Histoire de la milice française. 2 vols. 4to.** heraus. Er verlegt die erste unzweifelhafte Nachricht über die Anwendung von Feuergeschützen in Frankreich in das Jahr 1338; doch sagt er, sie möchten wohl schon früher existirt haben. Nachdem er mehrere von uns bereits angeführte Nachrichten gegeben, bemerkt er, daß die Geschütze, welche man im 15. Jahrhundert Kanonen nannte, selten mehr als 100 Pfd. wogen. Dann führt er die große 500pfdge Kanone an, welche unter Louis **XI.** in Tours gegossen, nachher nach Paris gebracht und später eingeschmolzen wurde. Der Gießer verlor bei der zweiten, damit angestellten Probe das Leben, indem sich die Ladung in dem Augenblick entzündet, als er die Kugel zu Boden brachte. Dieses Geschütz soll von der Bastille bis nach Charenton (6800 Schritt) getragen haben: es hatte eine Kammer, und auf die Ladung wurde ein hölzerner Zylinder gesetzt. Außerdem erwähnt der Verfasser mehrerer kolossaler, schon von Uffano beschriebener Geschütze und anderer, die unter Carl **VII.** von Frankreich (1429 bis 1461) gegossen wurden. Die Schlange von Nancy wurde von Jean de Chaligny unter Carl **III.**, Herzog von Lothringen im Jahre 1598 gegossen. Die erste Anwendung der Bronze zum Geschützguß sezt der Verfasser unter die Regierung Louis **XI.** (1461 bis 1483). Unter Carl **VIII.** sey die Artillerie sehr zahlreich gewesen, man habe sie aber später wegen der durch die Hugenotten-Kriege veranlaßten Kosten wieder in Verfall gerathen lassen. Die Erfindung der Zwillingskanonen schreibt er dem Gießer Emery in Lyon zu, womit auch St. Remy übereinstimmt. Nach seiner Ansicht übt die konische Kammer auf die Laffete einen starken Rückstoß aus. Er giebt eine Zeichnung des Folard'schen, nur 2′ 4″ langen 24Pfders. Ein Herr de la Chaumette gab zu des Verfassers Zeit einen 12Pfder an, der von hinten zu laden war, aber sich nicht bewährte, weil sich der hinten vorgeschobene Bolzen beim Schießen verbog und nachher nicht herauszubringen war. Außerdem führt der Verfasser eine Art kurzer, ebenfalls von hinten zu ladender Geschütze an, deren sich zu seiner Zeit die Kauffahrer zu bedienen pflegten; ferner den Prahm von Pompée Targon, welcher zwei Geschütze trug, die mit, von einander abge-

wendeten Mündungen auf einem Balken lagen, welcher sich um seine Mitte drehte, so daß man wechselsweise mit ihnen schießen konte.

Daniel führt als ersten Schriftsteller über die tragbaren Feuerwaffen Monstrelet an, welcher eine Geschichte über die Periode von 1400 bis 1467 lieferte, außerdem noch Juvenal des Ursino. Der Verf. beschränkt sich auf die Feuerwaffen seiner Zeit, nämlich die Hakenbüchse, die Pistole, der Potrinal (poitrinal) und die Muskete. Das Bajonet, welches er mittheilt, hat Dille und Hals, während bei dem von St. Remy (im Jahre 1697) mitgetheilten der Hals ganz fehlt und die Klinge in einer Dille endigt: der Hals bringt indessen die Klinge nur wenig aus der Richtung des Laufs. Außerdem enthalten Daniels Zeichnungen mehrere mit blanken Waffen verbundene Schießgewehre, wie man sie noch jezt in Waffensammlungen findet.

Saint Cruz Marzenado schlägt vor, die Artillerie auf Märschen zwischen den Brigaden der Truppen des ersten Treffens marschiren zu lassen*): an der Spitze einer jeden Brigade von den Truppen, welche dem Feinde am nächsten sind, soll man eine Brigade Artillerie marschiren lassen, überhaupt da, wo man voraussehen kann, sich derselben bedienen zu müssen. Jedes Geschütz soll 50 Schuß bei sich haben, 20 mit Paß-Kugeln, 15 mit 1pfdgen Kugeln und 15 mit Musketenkugeln (St. Cruz Theil III. Kap. V.). — St. Cruz verlangt auf 20000 Mann 18 Feldgeschütze, nämlich 12 8Pfder und 6 12Pfder, leztere kommen auf die Flügel, erstere in die Intervallen der Mitte. Er entscheidet sich gegen kleinere Kaliber, und will keine Aufstellung auf Höhen, weil der Schuß nicht so gut rasirt. Das Laden geschieht nach ihm mit Kartuschen, aber losen Kugeln: die Kartusche wird vor dem Einsetzen mit einem Messer geöffnet, auf die Kugel komt ein Vorschlag, der vorräthig mitgeführt wird. Es wird mit Zündkraut gefeuert. Für die 12Pfder werden 12pfdge Kartuschen

*) Also die nämliche taktische Anordnung, welche Friedrich der Große im Jahre 1760 bei der preußischen Armee einführte (s. oben), weil er bei mehreren Vorfällen die Erfahrung gemacht hatte, daß die Disposition über die schwere Feldartillerie verloren geht, wenn sie eine besondere Kolonne bildet, besonders weil diese Kolonne die Wege zu sehr ruinirt.

à 8 Pfd. und für die 8Pfder à 5½ Pfd. mitgeführt, um den Feind auf 11200′ (4333 Schritt) beschießen zu können. Die Kartätschbüchse ist von Blech: die Kartusche von Zwilch oder Papier; der Verfasser will keine lederne, hölzerne oder blecherne. Jedes Geschütz hat einen Kühleimer: im Nothfall will der Verf. unter die Räder Bettungsrippen legen. Der 12Pfder soll 10 bis 12 Pferde mit 3 Knechten, der 8Pfder 8 Pferde mit 2 Knechten haben. Bei schlechten Wegen soll man die Röhre auf Sattelwagen transportiren, um die Laffeten zu schonen. Ein ausgeschossenes Zündloch soll mit Bronze ausgegossen werden, zu welchem Zweck die Seele mit Erde gefüllt und das Rohr erhizt wird (Thl. V. Kap. XIV.).

Der Verfasser verlangt zur Belagerung eines Platzes eine zahlreiche Artillerie: für die Bresch- und Kontre-Batterie 36 24Pfder, nämlich 16 zum Breschiren der Bastionsface, wovon 8 Geschütze in der Mitte senkrecht, auf jedem Flügel 4 schräg schießen, 2 Kontre-Batterieen, jede von 7 Kanonen gegen die Flanken der Angriffsfront, und 1 von 6 Geschützen der Kurtine gerade gegenüber. Jedes Geschütz soll täglich 80 Schüsse thun, die Ladung zu 16 Pfd. Die oben angeführten Geschütze werden, wenn man keine andere Geschütze hat, vorher zur Bekämpfung des feindlichen Feuers angewendet. Die Bedürfnisse für die Batterie entnimmt der Verf. aus St. Remy's Memoiren. Die Geschütze sollen, wenn sie warm werden, ihre Ladung nach und nach bis 11 oder 12 Pfd., immer ein halbes Pfd. abbrechend, vermindern. Erdwälle sollen mit Haubitzen oder länglichten Mörsern, die man auf Stücklaffeten legt, mit Hohlkugeln beschossen werden. Die Bomben werden mit zwei Feuern geworfen und vorher gut verdämt (Thl. IX. Kap. XVI.).

1735. Im Feldzuge dieses Jahres gegen die Türken hatte die russische Armee Regimentsgeschütze (Peter), siehe 1711.

1736. Feldmarschall Münnich befiehlt, daß jedes russische Infanterie-Regiment sich mit 350 Stück 18′ langen Piken versehen soll, welche das zweite Glied trägt, auch soll jedes Regiment mit 20 Stück spanischen Reitern versehen seyn. Die Unteroffiziere müssen die Hellebarden ablegen und bekommen kurze Bajonetflinten (Schels).

1737. Das russische Heer gegen die Türken besteht aus 70000 Mann und führt

	62	18- und 24Pfder.
	11	Mörser.
	16	Haubitzen.
	165	Feldstücke von 3 bis 12 Pfd.
	392	kleine Mörser für 6pfdge Granaten.
Summa	646	Feuerschlünde. (Peter.)

Feldmarschall Graf Khevenhiller sagt in seinem Rapport über das Treffen von Radojovacz in Serbien, die sächsischen Geschwindschußstücke (s. Handbuch 1734. 5.) von Obenaus hätten ein schnelles und verheerendes Feuer auf die dichten regellosen Massen der Türken gemacht und am meisten zum glücklichen Ausgang des Tages beigetragen (Oestr. milit. Zeits. 1818).

Bei der Belagerung von Oczakow unter dem Feld-Marschall Münnich ergreift der Brand der Stadt das größte Pulvermagazin. Es zerstört den größten Theil der Stadt und begräbt viele tausend Menschen, wodurch die Eroberuug des Platzes entschieden wird. Die russische Artillerie findet im Laufe dieses Feldzugs große Schwierigkeit, die zu ihrer Fortbewegung erforderlichen Ochsen zu ernähern: sie verliert 15000 Paar derselben (Schels).

1738. Das russische Heer gegen die Türken zählt 49 Bataillons, 119 Eskadrons, 13000 Kosacken und ohne die Belagerungs-Artillerie 170 Feldgeschütze mit 3000 Kanonieren (Peter I.).

1741. Bei Molwitz müssen die Oestreicher 6 Kanonen stehen lassen, weil die Vorspannbauern, welche sie fuhren, davongeritten waren (Oestr. milit. Zeitschrift 1813). — Friedrich II. hatte seine schwere Artillerie, als er zur Schlacht marschirte, in Ohlau zurückgelassen. Die übrige Artillerie bildete die mittelste der 5 Kolonnen des Königs (Fréd. II.).

1742. (Berichtigung der betreffenden Stelle im Handbuch.) Die Bildung von Batterieen statt der bisherigen Parks geschah nicht in diesem Jahre, sondern erst im Jahre 1760. — Die Schlacht bei Kesselsdorf fand nicht in diesem Jahre, sondern erst 1745 statt, auch

nimmt daran keine östreichische Artillerie Theil. — Die Artillerie des Königs zählt bei Chotusitz oder Czaslau 82 Geschütze (Fréd. II.).

1743. Die hanoversche Regiments-Artill. thut in der Schlacht bei Dettingen, unter dem Brigadier Brückmann zusamengezogen, sehr gute Dienste. Die französische Artillerie leistet wenig, weil sie zu hoch schießt (hanov. neues milit. Journal Bd. III.).

1744. Bei Hohenfriedberg leistet die preußische Artillerie wesentliche Dienste (Fréd. II.).

1745. Die im Archiv, Band II. pag. 91. angegebenen 12pfdgen hohlen Kanonenkugeln von 8 Pfd. 14 Loth, und die 24pfdgen von 17 Pfd. 6 Loth Gewicht sind eingeführt worden, weil man bemerkt hatte, daß die Vollkugeln auf die damals sehr leichten Geschütze dieser Kaliber eine zu nachtheilige Wirkung hatten. (Altes Kollegium, bestätigt durch mündliche Ueberlieferungen des General-Lieut. Braun.) — Die sächsische Artillerie auf dem linken Flügel in der Schlacht bei Kesselsdorf (24 Geschütze) fügt den angreifenden Preußen großen Schaden zu, und ist daran, die Schlacht für die Sachsen zu entscheiden (Fréd. II.).

1747. Schlacht von Laffeld. — Die hanoversche Regiments-Artillerie ficht in dieser Schlacht mit großer Kühnheit und Ausdauer: sie thut den Franzosen großen Schaden, während die englische schwere Feld-Artillerie zu früh aufprotzt und abfährt. — Die Franzosen wenden 18pfdge (?) Kanonen an. Sie erobern 16 englische und 7 hanoversche Geschütze, verlieren aber 3 Geschütze und 3mal so viel Mannschaft als die Verbündeten (hanov. neues milit. Journal Band I.). Gen. Brückmann kommandirt die hanoversche Artill.

1756. Während des Friedens von 1745 bis 1756 brachte der König die Artillerie von zwei auf drei Bataillons (Fréd. II.). —

Bei Lowositz hat der König 102 Geschütze, worunter 10 Haubitzen, 40 12Pfder, das übrige Regimentsgeschütze, nämlich auf jedes der 26 Bataillons zwei (Tempelhof). — Die Sachsen verlieren durch die Kapitulation von Pirna über 80 Kanonen (Fréd. II.).

1757. Bei Breslau siegen die Oestreicher durch ihre Ueberlegenheit an schwerer Artillerie. Die Preußen hatten fast nur 3Pfder (Tempelhof). — Nach dem Urtheil des Königs waren die Schanzen nicht hinlänglich mit Artillerie besezt (Fréd. II.). — Bei Leuthen

unterstüzt der König den Angriff der Avantgarde durch 10 schwere Kanonen (Tempelhof). — Der refüsirte linke Flügel hat 20 schwere 12Pfder. Die Oestreicher verlieren 134 Geschütze (**Fréd. II.**).

Schlacht von Hastenbeck. Die Batterieen der Verbündeten bestehen größtentheils aus 12Pfdern, sie sind denen der Franzosen nicht gewachsen. Die Franzosen schreiben ihrer Artillerie einen wesentlichen Theil am Siege zu. Das Parkgeschütz der Alliirten bestand aus:

	12	12Pfder,
	6	6 "
	2	30pfdgen Haubitzen,
	4	16 " "
außerdem pro Bataill.	2	3Pfder.

Zu den Park-Kanonen waren keine Kartuschen vorhanden, man muß mit losem Pulver laden, weshalb sehr langsam geschossen wird. Auf der großen Batterie fliegt die Munition durch einen auf verstreutes Pulver geworfenen Luntenstock in die Luft. Die französische Park-Artillerie zählte 90 Geschütze, die Armee war überhaupt doppelt so stark als die Verbündeten (hanov. neues milit. Journal I.).

(Schluß folgt.)

XIV.

Notizen über die Organisation der königlich britischen und englisch-ostindischen Artillerie.

Das unförmliche **Royal-Regiment of Artillery**, das zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden stark gewesen und jezt aus zehn Bataillonen zu 8 Kompagnien besteht, ist über alle Theile der Erde vertheilt und zeigt unbedingt die größte Auseinanderreißung der einzelnen Glieder eines Truppen-Corps. Dies geht aus der nachfolgenden Angabe der Stationen, die die einzelnen Kompagnieen des Regiments in der Mitte des Jahres 1846 inne hatten, deutlich hervor:

Erstes Bataillon: 1. Komp. Kingston in Canada; 2. Komp. Halifax; 3. Komp. Quebek in Canada, 4. Komp. ebendaselbst; 5. Komp. Irland; 6. Komp. St. Johns in Neu-Braunschweig; 7. Komp. Charlemont; 8. Komp. auf Barbadoes.

Zweites Bataillon: 1. Komp. Woolwich, 2. Komp. Guernsey und Jersey; 3. Komp. Woolwich; 4. Komp. Canada; 5., 6. Komp. Jamaica; 7. Komp. Barbadoes; 8. Komp. Chester.

Drittes Bataillon: 1. Komp. Ceylon; 2. Komp. Gibraltar; 3. Komp. Portsmouth; 4. Komp. Woolwich; 5. Komp. Kingston in Canada; 6. Komp. St. Helena; 7. Komp. Ballincollig; 8. Komp. Ceylon.

Viertes Bataillon: 1. Komp. Insel Spike bei Irland; 2. Komp. Malta; 3. Komp. Leithfort; 4. Komp. Wiedon und

Woolwich; 5. Komp. Cap der guten Hoffnung; 6. Komp. Barbadoes; 7. Komp. Woolwich; 8. Komp. Gibraltar.

Fünftes Bataillon: 1. Komp. Corfu; 2. Komp. Quebek in Canada; 3. Komp. Woolwich; 4. Komp. Portsmouth; 5. Komp. Woolwich; 6. und 7. Komp. Gibraltar; 8. Komp. Glasgow und Fort George.

Sechstes Bataillon: 1. Komp. Jamaica; 2. Komp. Neu-Seeland; 3. Komp. Bermuda; 4. Komp. Corfu; 5. Komp. Halifax; 6. Komp. Manchester; 7. Komp. Corfu; 8. Komp. Jamaica.

Siebentes Bataillon: 1. Komp. Dover; 2. Komp. Dublin; 3. Komp. Cap der guten Hoffnung; 4. Komp. Woolwich; 5. Komp. Montreal in Canada; 6. Komp. Woolwich nach China beordert; 7. Komp. Gibraltar; 8. Komp. Neu-Fundland.

Achtes Bataillon: 1. Komp. China; 2. Komp. Barbadoes; 3., 4., 5. und 6. Komp. Woolwich; 7. Komp. Dublin; 8. Komp. Malta.

Neuntes Bataillon: 1. Komp. Athlone; 2. Komp. Woolwich; 3. Komp. Clonmel; 4. Komp. Woolwich; 5. Komp. Mauritius; 6. Komp. Devonport; 7. Komp. Woolwich; 8. Komp. Montreal in Canada.

Zehntes Bataillon, alle acht Kompagnieen dieses am 1sten April 1846 errichteten Bataillons garnisonirten Mitte 1846 in Woolwich.

Es waren demnach Mitte 1846 in Woolwich, dem Zentralpunkte der Waffe, 24 Kompagnieen Fuß-Artillerie.

Von den Kompagnieen des Regiments reitender Artillerie standen zu derselben Zeit die 1ste in Limerick, die 2te in Woolwich, die 3te in Portobello, die 4te in Newcastle, die 5te in Leeds, die 6te in Woolwich und die Raketen-Batterie gleichfalls in Woolwich.

Führen wir hiebei der Vollständigkeit wegen sogleich die Stationen der königlichen Sappeure und Mineure an, da diese mit der Artillerie in höchster Instanz — dem **Master of the Ordnance** — einen Vereinigungspunkt besitzen.

Von den 15 Kompagnieen garnisonirten Mitte 1846: die 1. in Chatham, die 2. in Gibraltar, die 3. in Woolwich, die 4. auf den Birmuden, die 5. in Halifax, die 6. zu Woolwich, die 7. auf Corfu, die 8. auf Bermuden, die 9. am Cap der guten Hoffnung, die 10.

ebendaselbst, die 11. zu Gibraltar, die 12. zu Woolwich, die 13. zu Liverpool, die 14. zu Wakefield, die 15. zu Southampton.

Der Anfang des Jahres 1846 begrüßte als **Master General of the Ordnance** den General Sir George Murray, dessen Loos es gewesen zu seyn scheint, von dem ersten Augenblicke an, indem er die Fahne seines Regiments trug bis zu dem Verklingen des lezten Kanonenschusses auf den Feldern von Waterloo den heftigsten Gefechten beizuwohnen und die größten Beschwerden zu ertragen. Mit der einzigen Ausnahme von Indien war er sowohl bei den Unglücksfällen als bei den Triumphen der britischen Armeen gegenwärtig. Frankreich, Irland, Schweden, Portugal, Spanien, Westindien, Dänemark und Egypten sind Zeugen der Thaten des fähigen und thätigen Kommandeurs gewesen. Oft ist die Bemerkung gemacht, daß der Herzog v. Wellington stets die beste Wahl der Personen für die einflußreichsten Stellen getroffen. Sein großer Divisions-General war Lord Hill, sein großer Kavallerieführer Lord Anglesey, sein großer Organisator neuerer Aushebungen Lord Beresford und sein bester General-Quartiermeister Sir G. Murray. Im September 1823 erhielt Letzterer das Kommando des 42. Infanterie-Regiments, am 6. März 1824 ward er General-Lieutenant des Departements der Ordnance, 1828 Staatssekretair für die Kolonieen, in Sir R. Peel's Verwaltung war er 1834 bis 1835 **Master General of the Ordnance**, 1839 ward er General-Gouverneur von Canada, 1841 dann wieder Chef des Artillerie- uud Ingenieur-Corps. Der lezte Anlaß, der Murray vor die Augen des Publikums brachte, war die Herausgabe der fünf Bände der **Marlborough Despatches**, ein Werk, das die Achtung für den berühmten Feldherrn erhöhete und dem Ruhme Murray's neuen Glanz verschaffte. Nach mehrmonatlicher Krankheit starb der General am 28. Juli 1846 zu London.

Bei der Resignation des Ministeriums Peel im Anfang Juli wurde der General Marquis v. Anglesey zum **Master general of the Ordnance** ernannt und bekleidet diese Stelle noch gegenwärtig. In den Annalen der britischen Kavallerie wird sein Name stets einen guten Klang haben, wie ihm denn auch die Auszeichnung zu Theil geworden, Oberst-Inhaber des **Royal Regiment of Horse Guards** im Jahre 1842 zu werden. Der Marquis führte bereits 1794 inte-

remiſtiſch die Brigade Lord Cathcart's in der Kampagne von Flandern unter dem Oberbefehl des Herzogs v. York. Im Feldzuge von 1815 kommandirte er die britiſche Kavallerie und wurde am Schluſſe der Schlacht von Waterloo durch eine Kanonenkugel am rechten Schenkel ſo verwundet, daß er ſich amputiren laſſen mußte.

Der **Board of Ordnance**, an deſſen Spitze jezt der Maquis von Angleſey ſteht, wird aus einem Surveyor General, einem Clerk, einem Storekeeper, einem Sekretair des Maſter General, einem Sekretair des Boards und einem Adjutanten gebildet.

Dem **Master of the Ordnance** ſteht nach der **New Annal Army List for 1846 (corrected to the 29 th. December 1845, by Captain Hart, 49 th. Regt. London Murray 1846)** ein Offizier-Corps der Artillerie zur Seite von:

4 General-Lts.,
6 General-Majors,
20 Oberſten,
44 Oberſt-Lts.,
23 Kapitains mit dem Brewet als Major,
57 Kapitains,
90 Kapitains zweiter Klaſſe,
167 Premier-Lts.,
51 Sekonde-Lts.

Von der Zahl dieſer Offiziere werden nicht nur die etatsmäßigen Stellen bei den Truppen beſezt, ſondern auch die Kommandeure der Artilleriediſtrikte entnommen. Solcher Artilleriediſtrikte beſtehen in Großbritanien:

der nördliche mit dem Hauptorte Carliſte,
der von Kent „ „ „ Woolwich und der Filiale zu Dover,
der ſüdweſtliche „ „ „ Portsmouth,
der weſtliche „ „ „ Devonport,
der von Nordbritanien mit dem Hauptorte Leith Fort.

Beſondere Artillerie-Kommandeure reſidiren in Jerſey und Guernſey. Für Irland iſt das Haupt-Quartier der Artillerie zu Dublin, ihm zur Seite ſtehen die Kommandeure

des Limerick-Distrikts zu Limerick,
" Dublin- " " Porto bello,
" Belfast- " " Charlemont,
" Cork- " " Ballin collig,
" Athlone- " " Athlone,
" Pigeon-house-Distrikts zu Dublin.

Von den Stationen außerhalb des Vereinigten Königreichs giebt es Artillerie-Kommandeure für Gibraltar, Malta, die jonischen Inseln, Westindien, Jamaica, Canada, Quebek, Ober-Canada, Neu-Schottland, Neu-Seeland, Bermuda, St. Helena, das Cap der guten Hoffnung, Ceylon, Mauritius, Hongkong, die Bahamas und Neu-Seeland.

Zur Artillerie gehört das Field Train-Departement unter Leitung eines **Director General of Artillery**, dem ein Assistent und zwei Kommissarien beigegeben sind.

Die etatsmäßige Stärke eines Bataillons war 1846:

1 Oberst-Kommandant,
2 Obersten,
4 Oberst-Lts.
16 Kapitains,
16 Premieur-Lts.,
8 Sekonde-Lts.
83 Unteroffiziere,
616 Kanoniere und
16 Tambours,

doch ist am ersten April 1847 der Etat jeder Kompagnie um 1 Unteroffizier und 14 Kanoniere vermehrt, mithin die ganze Stärke der Fußartillerie auf 8350 M. gebracht worden.

Das Budget der Ordnance für 1846 bis 1847 wurde auf 2,717,934 Pfd. Sterling festgestellt; die einzelnen Posten desselben sind:

Königliche Ingenieure	97000 Pfd.
" Sappeure und Mineure	45390 "
" Artillerie	36269 "
" reitende Artillerie	36043 "
Reitbahn	1578 "
Zeugwesen	4074 "
Train-Departement	1812 "

Medicinalwesen	11009 Pfd.
Hospitäler, Rekrutirung	18399 =
Sold, Kontingente	575670 =
Beiträge fürs Kommissariat und Kasernen .	340931 =
Amt der Ordnance	95703 =
Etablissements im Königreich und in Kolonieen	304002 =
Lohn für Handwerker	125392 =
Vorräthe der Ordnance für Land- und Seedienst	410871 =
Bau von Gebäuden und Reparaturen . . .	660406 =
Zu wissenschaftlichen Zwecken	61327 =

Daß selbst bei diesen bedeutenden Ausgaben die Artilleriemacht für die den ganzen Erdball überspannenden britischen Besitzungen eine noch zu geringe ist, darüber sind in England oft Stimmen laut geworden. Hören wir z. B. einen Artikel des Januarheftes 1846 **United Service Magazine**: „Auf neuere Ereignisse in Neu-Seeland fußend, scheint die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit eines starken Etats des Artillerie- und Ingenieur-Corps noch nicht so fest begründet zu seyn, daß wir keine bösen Folgen zu befürchten hätten. Wie kann eine solche starke Infanteriemasse, wie sie in den australischen Besitzungen stationirt ist, ohne Unterstützung von Sappeuren und Artilleristen gelassen werden. Keine größere entfernte Kolonie sollte deren entbehren. Nehmen wir an, ein französischer oder amerikanischer Krieg bräche aus, denken wir uns, daß einige feindliche Kriegsschiffe vor den Kolonieen erscheinen, welches Gemälde würden diese dann ohne einen einzigen ausgebildeten Sappeur und Artilleristen darstellen. Indem wir vergessen haben, daß mehr Zeit und Aufmerksamkeit erforderlich ist, um Artilleristen und Sappeure zu bilden und daß jeder Ausfall in ihrer Zahl nicht durch Milizen, Freiwillige oder **Yeomanry**, die für die Kavallerie und Infanterie eine nützliche Aushülfe gewähren können, ersezt werden kann, halten wir die Truppen der Ordnance auf einem verhältnißmäßig geringeren Etat als den Rest der Armee. Die Amerikaner sind vorsichtiger, ein großer Theil ihres ganzen Heeres (zu Zeiten sogar die Hälfte) besteht in Artillerie. Unglücklicherweise scheint die Unvollständigkeit der Artillerie ein Theil unseres Militairsystems zu seyn. Daher wurden unsere Armeen in den lezten Feldzügen stets von der Artillerie des Gegners an Geschützzahl

übertroffen, und daher mußten sie, wie Oberst Smith bemerkt, Belagerungen mit ungenügenden Belagerungstrains und ungeübten Sappeuren unternehmen. Die Folgen sind bekannt und bestanden entweder im Fehlschlagen der Unternehmungen oder das Glücken derselben konnte nur durch einen ungeheuern Verlust an Menschenleben erkauft werden, einen Verlust, den geeignete Angriffsmittel vermieden hätten. Unsere Infanterie ist eine ersten Ranges, aber es möchte ihr doch wohl zu viel zugemuthet werden, wenn man sie ohne den kräftigen Beistand und ohne die genügende Mitwirkung der andern Waffen läßt".

Diese und ähnliche in den englischen Blättern häufig wiederkehrende Schilderungen des ungenügenden Standes der Artillerie haben im Frühjahr 1846 die Errichtung des zehnten Artillerie-Bataillons zur Folge gehabt, dann weiter im April 1847 eine Vermehrung jeder der 80 Fußkompagnieen um 15 Mann, es ist aber vorauszusehen, daß diese Vergrößerungen des Etats noch nicht die lezten seyn werden, da die im Bau begriffenen Küstenbefestigungen, die erst theilweise mit Artillerie-Besazungen belegt sind, neue Vermehrungen des Friedensfußes fordern werden.

In England besteht kein eigentlicher Mobilmachungsplan für die Feldartillerie, je nach den Umständen wird die Stärke und spezielle Organisation der mobil zu machenden Batterieen bestimt. Früher bestand neben der Artillerie ein eigenes Fuhrwesen-Corps, daß der Fußartillerie die Bespannungen und Fahrer lieferte, jezt bilden die Fußkompagnieen ihre Mannschaften sowohl zur Geschüzbedienung als zu Fahrern aus. Wir stellen hier als Beispiel die Organisation einer Feldartillerie nach dem ältern Plane der nach dem neuen Plane zusammengesezten Batterieen gegenüber.

Etat einer neunpfündigen Batterie in Spanien bei Eröffnung des Feldzuges von 1813.

	Königl. Artillerie.	Vom Train.	Zahl der Fahrzeuge.	Zahl der Pferde.
Offiziere	5	—	—	10
Chirurgus	1	—	—	3
Unteroffiziere	15	—	—	—
Tambours	2	—	—	—
Kanoniere	100	—	—	—
	123			
Offiziere	—	1	—	—
Stabssergeanten	—	1	—	1
Sergeanten und Corporale .	—	8	—	8
Trompeter	—	1	—	1
Thierarzt	—	1	—	1
Beschlagschmiede	—	4	—	—
Schmiede für Fahrzeuge . .	—	1	—	—
Sattler	—	2	—	—
Stellmacher	—	2	—	—
Trainsoldaten für 6 Geschütze	—	24	6	48
„ „ 8 Wagen .	—	24	8	48
„ „ 1 Schmiedekarren	—	3	1	6
Trainsoldaten für 2 Vorrathswagen	—	6	2	12
Trainsoldaten für 1 Batteriewagen	—	4	1	8
Trainsoldaten für 1 Vorrathskarren	—	1	1	2
Diener und Pferde für Train-Offiziere	—	2	—	3
Trainsoldaten für Offiz. und Chirurgus	—	7	—	—
Trainsoldaten zum Vorrath	—	31	—	19
Summa	123	123	19	170

9pfdge Schüsse mit Einschluß derer in 2 Munitionswagen per Geschütz: 159.

Würfe per Haubitze: 84.

Etat einer neunpfündigen Batterie im Jahre 1838.

	Königl. Artillerie.	Zahl der Fahrzeuge.	Zahl der Pferde.
Offiziere	5	—	10
Chirurgus	1	—	2
Unteroffiziere	15	—	10
Trompeter	2	—	1
Thierarzt	1	—	1
Beschlagschmiede	4	—	1
Schmiede für Fahrzeuge	1	—	—
Sattler	2	—	—
Stellmacher	2	—	—
6 Geschütze { Bedienung	54	6	48
6 Geschütze { Fahrer	24		
9 Munitionswagen	27	9	54
1 Feldschmiede	3	1	6
1 Vorrathswagen	3	1	6
1 Batteriewagen	3	1	6
1 Vorrathskarre	1	1	2
Diener für Offiziere	12	—	—
Vorrathsmannschaft	24	—	15
Summa	184	19	162

Schüsse per 9 Pfder incl. in 2 Munitionswagen 166.
Würfe per Haubitze „ „ 1 „ 144.

Die reitenden Batterieen waren während des Halbinselkrieges bis zum Beginne des Feldzuges von 1813 mit 5 leichten 6 Pfdern (Rohr, Laffete und Protze mit 50 Schuß im Gewicht von 26 Zentner) und einer leichten 5½zölligen Haubitze (Rohr, Laffete und Protze mit 22 Wurf im Gewichte von 26 Ztr.) ausgerüstet. Zu der genannten Zeit marschirte eine aus England angekommene Batterie von Lissabon zur Vereinigung mit der Armee mit 9 Pfdern (Rohr, Laffete und Protze mit 32 Schuß im Gewichte von 37 Ztr.); bei der Ankunft in Spanien tauschte sie ihre 9 Pfder gegen leichte 6 Pfder um und zu derselben Periode wurden 5 schwere 6 Pfder (Rohr, Laffete und Protze mit 50 Schuß im Gewichte von 35 Ztr.) an die übrigen reitenden Batterieen der Armee vertheilt, die die gleiche Zahl leichter 6 Pfder abgeben mußten. Bei Waterloo waren die reitenden Batterieen mit

fünf 9 Pfdern und einer schweren 5½ zölligen Haubitze (Rohr, Laffete und Protze mit 22 Wurf im Gewichte von 34 Ztr.) ausgerüstet, mit Ausnahme einer Batterie, die 6 schwere 5½ zöllige Haubitzen hatte und der Raketenbatterie, die außer den Raketenlaffeten 5 leichte 6 Pfder und eine leichte 5½ zöllige Haubitze besaß.

Da in England jezt ein Hang nach dem Gebrauche schwerer Kaliber sowohl zur See als zu Lande vorherrscht, so ist es wahrscheinlich, daß bei späteren Kriegen die reitenden Batterieen nur mit 9 Pfdern ausgerüstet werden dürften und daß der leichte 6 Pfder ganz aus dem Materiale der Feldartillerie scheiden wird.

Hierbei ist bisher nur von der Königl. Artillerie die Rede gewesen, die, wenn sie auch, wenigstens was die Fußartillerie betrifft, mit zum Kolonialdienst verwendet wird, doch nicht wie die Infanterie und Kavallerie der britischen Armee in den Besitzungen der ostindischen Kompagnie dient, denn die Kompagnie hat bisher stets nur ihre eigene Artillerie ins Feld gestellt. Diese besteht aus 5 Brigaden reitender und 19 Bataillonen Fuß-Artillerie.

Von den 3 Brigaden reitender Artillerie der Präsidentschaft Bengalen sind 4 Batterieen durch Eingeborne, die übrigen 9 Batterieen durch Europäer besezt, die eine Brigade der Präsidentschaft Bombay ist zu 4 Bataillonen (davon eine eingeborne), die eine Brigade der Präsidentschaft Madras aber zu 6 Batterieen (davon eine eingeborne) formirt.

Die Präsidentschaft Bengalen hat 9 Bataillone Fuß-Artillerie, von denen 6 durch Europäer besezt und zu 4 Batterieen gebildet sind, während die 3 andern durch Eingeborne formirt werden und aus 6 Batterieen bestehen.

Die Präsidentschaft Bombay hat 2 europäische und 2 eingeborne, die von Madras 4 europäische und 2 eingeborne Bataillone Fuß-Artillerie.

Die ganze Artilleriemacht der ostindischen Kompagnie zählt 22 Batterieen reitender und 82 Batterieen Fuß-Artillerie, in Summa 104 Batterieen. Dies der vorgeschriebene Etat der regelmäßigen Artillerie — im Jahre 1846 bestand die Stärke der Feld-Artillerie der Präsidentschaft Bengalen an Mannschaft und Geschützen in:

6 Bataillone Fuß-Artillerie, Europäer, à 400 Mann	=	2400	M.
2 Brigaden reitender Artillerie, Europäer, à 300 Mann	=	900	"
3 Bat. Fuß-Artill., Eingeborne (golundauze), à 600 M.	=	1800	"
4 Batterieen reitender Artillerie, Eingeborne, à 100 M.	=	400	"
Summa		5300	M.

13 Batterieen reitender Artillerie	à 6 Geschütze	=	78	Gesch.
8 Fuß-Batterieen mit Pferden	à 6 "	=	48	"
9 durch mit Ochsen bespannt	à 6 "	=	54	"
2 Kameel-Batterieen	. . . .		12	"
		Summa	192	Gesch.

Die Garnisonen der Artillerie der Präsidentschaft Bombay waren am Schlusse des Jahres 1846 die folgenden:

Stab der reitenden Brigade zu Punah; 1. Batterie zu Disa; 2. zu Kurratschi; 3. zu Punah; 4. zu Disa.

Fuß-Artillerie: 1. Bataillon: 1. Batterie zu Kurratschi, 2. und 3. zu Ahmednuggur, 4. zu Sukkur.

2. Bataillon: Stab zu Bombay; 1 Batterie zu Kurratschi; 2. Batterie zu Bombay; 3. und 4. zu Kurratschi.

3. Bataillon: Stab zu Ahmednuggur, 1 Batterie zu Shikarpur, 2. zu Rajkote, 3. zu Bhuj; 4. zu Ahmedabad und Rajcote; 5. zu Hydrabad und Sattara; 6. zu Ahmednuggur und Maalgaum.

4. Bataillon: Stab zu Ahmednuggur; 1 Batterie zu Belgaum; 2. zu Ahmednuggur und Surate; 3. Batt. zu Ahmedabad; 4. zu Ahmednuggur; 5. ebendaselbst, 6. zu Baredla.

Bei der ganzen Artilleriemacht der ostindischen Kompagnie befand sich Ende 1846 ein Corps englischer Offiziere von:

22 Obersten,
22 Oberst-Lieuts.,
22 Majors,
120 Kapitains,
240 Lieuts.,
120 Fähnriche,

in Summa 552 Köpfe.

Neben dieser regulairen Artilleriemacht hat die ostindische Kompagnie aber noch einigen der irregulairen Corps der Bengalen-Armee kleinere oder größere Abtheilungen Artillerie beigegeben und zwar der

Ramghur leichten Infanterie, der Schekawati-Brigade und den Kontingenten von Gwalior, Malwah, Bhopal, Kotah und Jhoudpore. Diese genannten Corps bilden Legionen oder gemischte Corps und werden hauptsächlich durch Infanterie formirt, ihnen sind aber Detaschements Artillerie beigegeben; so hat namentlich die Schekawati-Brigade bei 7 Regimentern Infanterie ein eigenes Regiment Artillerie. — In der Präsidentschaft Madras befindet sich in dem Kontingent des Nizam bei 5 Kavallerie- und 8 Infanterie-Regimentern auch ein besonderes Regiment Artillerie. Wie hoch sich aber die Geschützzahl der irregulairen Artillerie-Corps belaufen mag, darüber giebt das East Inolia-Register, nach dem die obigen Angaben verzeichnet sind, keine Auskunft.

Wir haben bereits bei Gelegenheit der Erwähnung der jezt in England statt habenden Agitation gegen die reitende Artillerie einige Notizen über die Organisation der englisch-ostindischen Artillerie angeführt und wollen nun, so weit es unsere Quellen erlauben, noch einzelne Angaben nachtragen, müssen aber in Bezug auf den im 21. Bande des Archivs erschienenen Aufsatz nachträglich bemerken, daß wir bei Mittheilung desselben nur einfach die in England herrschende Agitation zu Protokoll genommen haben, um daraus die asiatischen Eigenthümlichkeiten der reitenden Artillerie der Präsidentschaft Bengalen ersichtlich werden zu lassen und daß wir nicht im Entferntesten den Glauben gehegt haben, daß das, was man bei ganz andern Verhältnissen und Zuständen in England für wünschenswerth halte, diesseits des Kanales nur im Geringsten maßgebend seyn könte.

Nach dieser kurzen Abschweifung führen wir einige Einzelheiten in Bezug auf die Organisation der Artillerie in den indischen Besitzungen Großbritaniens an.

Daß die Verschiedenartigkeit der Organisation der Präsidentschaften auch auf die Organisation der Artillerie derselben einen Einfluß geäußert, haben wir bereits erwähnt, namentlich hat die Präsidentschaft Bengalen statt der reitenden nur eine fahrende Artillerie, während sich in Bombay und Madras reitende Batterieen nach dem Muster der königlich britischen befinden. Das Muster ist aber etwas modifizirt worden, denn während bei diesem 1 Mann, 2 Pferde der ab-

gesessenen Bedienungsmannschaften hält und 2 Mann stets ihren Platz auf der Protze einnehmen, hält in Ostindien jeder Mann nur ein Pferd, so daß die reitenden Batterieen in Indien kostspieliger als in England sind, wo die Pferde ruhiger und leichter zu führen sind.

Das Nachtheilige der Ungleichmäßigkeit der Organisation und des Materials der Artillerie in Ostindien ist schon vor langer Zeit gefühlt und zur Sprache gebracht, denn schon am 17ten April 1804 richtete der Kommandeur der Bombay-Artillerie, General-Maj. John Bellasis, an den damaligen General-Maj. Arthur Wellesley ein Memoire folgenden Inhalts:

„In der Beilage beehre ich mich Ihnen Auszüge aus den Papieren, die ich vor einigen Jahren der Beachtung des Gouverneurs in Bezug auf den mangelhaften Zustand der Artillerie meiner Präsidentschaft unterworfen habe, zu überreichen. Wenn Sie sich die Muße nehmen, diese Papiere zu lesen, so werden die Lektüre und die Erfahrungen, — die Sie während der lezten Feldzüge über einen Theil unserer Artilleriefahrzeuge und über die nun in dem Arsenal von Seringapatam bereitgehaltenen, Sie in den Stand setzen, sich ein gründliches Urtheil über das zu bilden, was meine Bemerkungen Beachtenswerthes enthalten. — Mir scheint es, daß große Vortheile daraus erwachsen würden, wenn ein gleichmäßiges System für ganz Indien bestände, nach dem die Artilleriefahrzeuge für den Feld- und Festungsdienst gefertigt würden; dies ist in allen französischen Besitzungen eine durchgreifende Regel, sie hat zur Folge, daß eine Armee nie Schwierigkeiten bei dem Ersatze ihres Materials aus entfernteren Arsenalen begegnet, während das gegenwärtige System in Indien, nach dem jede Präsidentschaft ihre eigene Methode befolgt, verwerflich ist und nur zu leicht die größten Nachtheile herbeiführen kann. Ich bitte daher, daß eine Kommission von erfahrenen Artillerie-Offizieren zu Seringapatam zusammentrete, um diesen wichtigen Gegenstand zu erledigen".

Daß diesem zweckmäßigen Vorschlage keine Folge gegeben, geht daraus hervor, daß 1809 bei der Vermehrung der Bengal-Artillerie-General Sir John Hosford statt der reitenden Artillerie der Präsidentschaften Bombay und Madras in Bengalen die fahrende Ar-

tillerie definitiv einführte, mithin statt eine Gleichmäßigkeit zu befördern eine neue Verschiedenheit schuf.

Später hat man die Idee des General Bellasis wieder aufgenommen, denn 1836 wurde eine Spezial-Kommission von Artillerie-Offizieren der drei Präsidentschaften im Fort William versammelt, um die Geeignetheit der verschiedenen bestehenden Feld- und Belagerungs-Geschütze, Laffeten, ferner die Verschiedenheiten, die zwischen den Artillerieen der einzelnen Präsidentschaften und die Organisations-Verhältnisse der speziellen Theile zu prüfen.

Ein Hauptgegenstand der Berathung dieser Kommission war es, eine Laffete anzugeben, die für Indien am geeignetsten sey. Man entschied sich für die in der königlich englischen Artillerie eingeführte Laffetirung, die bereits zwölf Jahre in Bengalen gebräuchlich und nahm nur einige Aenderungen an dem Modelle vor. Eine Gleichförmigkeit der Organisation der Artillerie ist aber bisher nicht eingetreten.

Die Protzkasten der ostindischen 6pfdgen Geschütze werden mit 40 Schuß verpackt und haben eine solche Stellung, daß der Schwerpunkt etwas hinter die Achse fällt, damit die 6 Fuß 7 Zoll lange Deichsel bei aufgeprotztem Geschütz horizontal oder nur ein wenig nach vorne erhaben steht. Am Ende der Deichsel befindet sich eine um ein Gelenk bewegliche Steuerkette, die in einen Ring des Kumtes eingehenkt wird. Die Pferde können von der Spitze der Deichsel nicht weiter als 18 Zoll zurücktreten, damit die Kanoniere stets ohne Schwierigkeit auf die Protze aufsitzen können. Die englische Gabeldeichsel hat demnach der Stangendeichsel weichen müssen und mit lezterer ist das Balanzirsystem adoptirt.

Vielfache Klagen sind über den vernachlässigten Zustand der ostindischen Artillerie in neuester Zeit laut geworden, namentlich in Bezug auf die Fuß-Batterieen. So lesen wir in der **Naval and Military Gazette** 1846 Seite 237: Im Westen Indiens ist die reitende Artillerie die einzige wirksame Feldartillerie. Die mit Ochsen bespannten Fuß-Batterieen sind eine wahre Burleske, eine Schande für eine regulaire Armee. Vergebens waren Bitten, Vorstellungen und Klagen; obgleich überzeugende Thatsachen angeführt und Be-

weise vorgetragen wurden, man nahm sie stets gleichgültig auf. Selbst dem ausgezeichneten General Napier gelang es erst nach der Schlacht bei Mianih die Fußbatterieen seines Heeres auf einen Achtung gebietenden Stand zu bringen; er hatte 1846 in Sindh drei Batterieen, jede zu vier 9pfgen Kanonen von 10 Zentner und zwei 24pfdgen Haubitzen zu 10 Zenter mit 8 Munitonswagen, die in jeder Beziehung nach dem Vorbilde der königlichen Artillerie ausgerüstet waren, während seine übrigen Batterieen unter dem allgemeinen Drucke zu leiden fortfuhren.

XV.

Betrachtungen über die Stellung und das Benehmen der Artillerie-Offiziere den Führern gemischter Truppen-Detaschements gegenüber, denen jene mit ihren Geschützen und resp. Batterieen bei Friedens-Manövern und im Kriege untergeordnet sind.

Der richtige Gebrauch der Artillerie bei Friedens-Manövern sowohl als im Kriege erfordert eine genaue Kenntniß der in der Organisation, Geschützeinrichtung ꝛc. begründeten Eigenthümlichkeiten und der davon abhängigen Leistungsfähigkeit in Bezug auf Beweglichkeit und Feuerwirkung dieser Waffe. Es gerathen daher diejenigen Führer gemischter Truppen-Detaschements, welchen diese Kenntniß mangelt, oft in Verlegenheit und Zweifel in Betreff der Anwendung, welche sie in den verschiedenen Gefechtsfällen von ihrer Artillerie machen sollen. Der kommandirende Artillerie-Offizier befindet sich dann unter solchen Führern, in einer sehr schwierigen und oft rathlosen Lage. Die Persönlichkeit sowohl als die geistige Befähigung und das praktische Geschick der Truppenführer zu einer richtigen Verwendung der verschiedenen Waffen im Gefecht ist auf den Gebrauch, welcher von der Artillerie gemacht wird, von großem Einfluß. Man darf nach allgemeinen Erfahrungen annehmen, daß vielen Befehlshabern gemischter Truppen die Einrichtungen und Eigenthümlichkeiten, die Formation, Taktik und Feuerwirkung der Artillerie nicht unbekannt ist

und daß sie davon so viel verstehen, als erforderlich ist, um einen richtigen Gebrauch von der in Verbindung mit andern Truppen manövrirenden Artillerie zu machen. Ein Gleiches gilt in Bezug auf ihre Kenntniß der Infanterie- und Kavallerie-Taktik. — Unter solchen Führern werden alle drei Waffen sich einer gleichen Beachtung und Würdigung erfreuen und der Erfolg derselben wird ein richtiger Gebrauch, d. i. rechtzeitiges Zusammenwirken der drei Waffen zur Erreichung vorliegender Gefechtszwecke seyn.

Es giebt ferner Befehlshaber gemischter Truppen, welche nur die Waffe, aus welcher sie selbst hervorgegangen sind, gründlich kennen und zu gebrauchen verstehen, mit den Einrichtungen der Artillerie, mit der Wirkung der Geschütze und der hierauf begründeten Gebrauchsweise derselben nicht bekannt sind, aber sich doch hinreichende Kenntniß von der Artillerie zutrauen, um sie in Verbindung mit andern Truppen bei Manövern &c. nach ihrer Ansicht richtig verwenden zu können. Diese Befehlshaber sind für den Artillerie-Offizier die unbequemsten, weil sie sich häufig in die Details der Waffe mischen, jede Bewegung und Aufstellung der Geschütze selbst bestimmen und anordnen wollen, dem Artillerie-Offizier fast alle Selbstständigkeit nehmen und, da sie doch nicht jederzeit sich um die Artillerie bekümmern und auch nicht an allen Orten gegenwärtig seyn können, denselben in eine Lage versezen, in welcher seine Verantwortlichkeit für den Gebrauch seiner Waffe mit den Pflichten der Subordination in einen Konflikt geräth, aus welchem er oft, selbst mit einer gewissen diplomatischen Gewantheit und durch ein kluges und vorsichtiges Benehmen sich nicht ungefährdet herauszureißen vermag. — Zuweilen findet man endlich Befehlshaber gemischter Truppen, welche von der Artillerie gar nichts verstehen und sich auch nicht anders geben wollen, denen die Artillerie ein Impediment und welchen es daher bequemer ist, sie lieber ganz und gar zu ignoriren. — Unter diesen, glücklicherweise selten vorkommenden, Befehlshabern, befindet sich der Artillerie-Offizier auch in einer üblen Situation; er erhält in der Regel gar keine Befehle, kann seine Maßregeln in Betreff des Gebrauchs der Geschütze nur nach den Bewegungen und Stellungen der übrigen Truppen aufs Ungewisse hin treffen, wird daher häufig zu spät kommen, am unrechten Orte und auf ungünstigem

Terrain seine Geschütze aufstellen müssen und also ohne seine Schuld außer Stande seyn, einen guten Gebrauch von denselben zu machen.

Die Betrachtung der Verhältnisse bei Feld-Manövern in Rücksicht auf die übliche Handhabung und den Gebrauch der Artillerie möge erlaubt seyn, um die Einwirkung der verschiedenartigen Befehlshaber gemischter Truppen auf diese Waffe noch mehr darzuthun. —

Schon von vorne herein wird bei Vertheilung der Artillerie in der Marschkolonne eines aus gemischten Waffen bestehenden Truppen-Detaschements häufig der Fehler begangen, daß der Artillerie nicht die richtige Stelle angewiesen wird, und daß man sie ohne Noth, in kleineren Abtheilungen zwischen den andern Truppen marschiren läßt. Hieraus entsteht der Nachtheil, daß die Artillerie, wenn sie vorrücken soll, um das Gefecht einzuleiten, anfänglich entweder nur mit einer geringen Anzahl Geschütze auftrit, der feindlichen Artillerie gegenüber nicht lange Stand halten kann und sich dann wieder zurückziehen muß, oder demontirt wird, ehe die in der Mitte oder an der Queue der Marschkolonne befindlichen Geschütze vorgeführt werden können, um durch ihr Feuer die Wirkung der feindlichen Artillerie zu paralysiren. In diesem Falle verlangt man gewöhnlich, daß die Artillerie in den schnellsten Gangarten sich vorbewegen soll. Die in der Straße vor der Artillerie marschirenden Truppen erschweren aber das Vorbeimarschiren mit Geschützen; zur Seite des Weges finden sich häufig Terrain-Hindernisse, die nur mit Zeitaufwand beseitigt werden können, so daß Fuß-Artillerie nur mittelst großer Anstrengung der Zugpferde oder auf Kosten der Gesundheit der Bedienungsmannschaften im Stande seyn wird, zur rechten Zeit den Ort zu erreichen, wo sie gegen den Feind wirken soll. —

Vor dem jedesmaligen Beginn eines Manövers wird zwar den Batterie- und Zugführern die General-Idee des Manövers und auch die allgemeine Disposition von Seiten des Truppen-Befehlshabers, dem sie mit ihren Geschützen untergeordnet sind, mitgetheilt; bei der Ausführung der Manöver selbst bleiben die Artillerie-Offiziere aber dennoch über den Gebrauch, den sie von ihren Geschützen zur Erreichung der verschiedenen Gefechtszwecke zu machen haben, häufig



in Ungewißheit, welches Unsicherheit in den Bewegungen der Batterieen und in der Wahl der Geschütz-Emplacements zur Folge hat. —

Dieser Uebelstand wird in der Regel dadurch herbeigeführt, daß bei Anordnung der Bewegungen und bei der Wahl der Gefechtsstellung der Infanterie und Kavallerie auf die Artillerie keine Rücksicht genommen wird; diese ist dann genöthigt, um an dem Gefecht wirksamen Antheil zu nehmen, sich auf solchen Punkten aufzustellen, welche entweder ihre Feuerwirkung beschränken, oder sie den feindlichen Truppen und Batterieen gegenüber in eine nachtheilige Lage versetzen.

Es komt ferner vor, daß von Seiten des Truppen-Befehlshabers dem Artillerie-Offizier weder die Richtung, in welcher eine Truppenbewegung beabsichtigt wird, noch der Zweck derselben, und die Zeit, wann sie beginnen soll, vorher mitgetheilt wird. Der Artillerie-Offizier erhält meistentheils vom Truppen-Kommandeur selbst, oder durch einen Adjutanten nur den allgemeinen Befehl: „Artillerie vor! Artillerie zurück! Artillerie hierher!" während die übrigen Truppen sich bereits in Bewegung gesezt haben, um entweder zum Angriff vorzugehen, oder einen Abmarsch nach der Flanke, oder eine Schwenkung auszuführen, oder den Rückzug anzutreten. —

Oft wird die Artillerie auch gar nicht avertirt, daß die Truppen, denen sie beigegeben ist, eine Position verlassen werden, und wohin sie ihre Marsch-Direktion zu nehmen, den Befehl haben.

Durch alle diese vorhin angeführten Umstände wird eine so große Beweglichkeit der Geschütze bedingt, daß die Fuß-Artillerie meistentheils mit aufgesessener Mannschaft manövriren muß, um einen Vorsprung zu gewinnen und noch zum Schuß zu kommen, ehe die zugehörige Infanterie oder Kavallerie sich (z. B. zum Angriff) in Bewegung sezt. Dem Artillerie-Offizier bleibt daher wenig Zeit übrig, um die zur Unterstützung des Angriffs oder zur Aufnahme und Dekkung der sich zurückziehenden Truppen geeignete Position auszuwählen und seine Geschütze daselbst zu placiren, weshalb nicht immer die besten auf dem Terrain vorhandenen und dem Gefechtszweck entsprechenden Geschütz-Positionen eingenommen werden.

Es muß auch noch der Fall erwähnt werden, daß dem Artillerie-Offizier zuweilen Punkte zur Aufstellung der Geschütze von den

Truppen-Befehlshabern selbst angewiesen und einzunehmen befohlen werden, welche wegen der Terrain-Beschaffenheit, Entfernung vom Feinde und wegen der hierdurch bedingten Gebrauchsweise der Geschütze nicht zweckmäßig gewählt sind.

Es darf endlich nicht unbemerkt bleiben, daß bei Friedens-Manövern das Artillerie-Feuer von den übrigen Truppen im Allgemeinen wenig respektirt wird, daß daher sehr große gegenseitige Annäherungen vorkommen, die im Kriege unfehlbar den Ruin der Truppen zur Folge haben würden.

Die Artillerie selbst kann auch nicht von dem Fehler freigesprochen werden, daß sie die Feuerwirkung der Infanterie, zuweilen auch der feindlichen Geschütze, nicht respektirt. —

Es fragt sich nun 1stens: giebt es überhaupt Mittel, durch welche man die bei Friedens-Manövern meist durch die Schuld der Führer des Ganzen so häufig vorkommenden Fehler in Rücksicht auf den Gebrauch der Artillerie zu beseitigen vermag? 2tens: welches sind diese Mittel?

Die erste Frage ist unbedingt zu bejahen und wird durch die Beantwortung der zweiten Frage ihre Erledigung finden.

Zuvörderst wäre zu wünschen, daß nachfolgende allgemeine Anhaltspunkte in Bezug auf die Verwendung der Artillerie, sowohl von Seiten des Befehlshabers gemischter Truppen-Detaschements, als auch von der Artillerie selbst und von der mit ihr in Verbindung fechtenden Infanterie und Kavallerie beachtet werden möchten:

1. Die Vertheilung der Artillerie in der Marschkolonne ist theils von der allgemeinen **Ordre de bataille**, theils von der Beschaffenheit des Terrains, welches man zu passiren hat, theils von der Stellung und Bewegung des Feindes abhängig. In einer offenen, leicht zu übersehenden Gegend läßt man daher die Geschütze, mit welchen man das Gefecht einzuleiten beabsichtigt, dem Bataillon, welches die Tete hat, folgen. Ist vorauszusehen, daß man gleich zu Anfange feindliche Artillerie, welche sich dem Anmarsch der diesseitigen Truppen widersezt, zu bekämpfen haben wird, so schließen sich den vorne marschirenden Geschützen auch ein Theil oder nach Umständen sogar

alle Geschüße der Reserve an, um von vorne herein mit einer solchen Anzahl von Geschüßen aufzutreten, daß eine baldige Vertreibung der feindlichen Artillerie wahrscheinlich wird. —

In einer bedeckten Gegend, wo ein unvermuthetes nahes Zusammentreffen mit dem Feinde vorkommen kann, läßt man die Batterie in der Mitte, und nach Umständen sogar an der Queue der Marschkolonne folgen, damit die Geschüße im Falle eines schleunigen Rückzuges die nöthige Zeit haben, Kehrt zu machen und eine rückwärtige, zur Aufnahme der zurückgedrängten Truppen geeignete Stellung zu nehmen. —

Hat die Marschkolonne im Vorgehen ein Defilee zu passiren (sey es ein Damm, ein Hohlweg, eine Brücke, oder die Straße eines Dorfes rc.), aus welchem feindliche Infanterie vorher vertrieben werden muß, so darf die Artillerie sich nicht eher in dieses Defilee hineinbegeben, bis der jenseitige Ausgang desselben von der diesseitigen Infanterie erreicht und besezt ist, so daß die Behauptung des Defilees möglich ist, wenn der Feind noch einmal umkehren sollte, um dasselbe anzugreifen. Hat eine Marschkolonne beim Zurückgehen ein Defilee zu passiren, so muß die Vertheilung der Artillerie in der Marschkolonne in der Art stattfinden, daß sie nicht nur das Defilee vor den übrigen Truppen passiren, sondern noch Zeit gewinnen kann, um im Falle die Arriergarde vom Feinde angegriffen werden und man die Absicht haben sollte, zur Aufnahme der sich zurückziehenden Truppen eine Position hinter dem Defilee mit Geschüßen zu nehmen, zur rechten Zeit in dieser Positiom schußfertig zu seyn. —

2. In jeder Gefechtsstellung ist es die Beschaffenheit des Terrains und die Formation desselben, welche die für die Aufstellung der Artillerie und deren Wirksamkeit zweckmäßigsten Punkte bedingt. Diese Punkte mit Rücksicht auf den örtlichen Gefechtszweck auszuwählen, ist Sache des Artillerie-Offiziers, welcher hierbei auch den möglichen Gebrauch, welcher in dem vorliegenden Falle von der Infanterie und Kavallerie gemacht werden dürfte, zu beachlen hat.

Die übrigen Trupppen müssen bei ihren Bewegungen und Aufstellungen stets Rücksicht darauf nehmen, daß sie die Feuerwirkung der Artillerie nicht hindern, oder wenigstens nicht beschränken.

3. Um der Artillerie eine freie und ungehinderte Bewegung nach allen Richtungen hin zu gewähren, ist erforderlich, daß die Infanterie und Kavallerie, wenn sie in einer Position mit Artillerie vereinigt sich in einer Linie mit derselben befindet, von den Flügeln einer Batterie wenigstens 30 Schritt Abstand nimt.

Eine Aufstellung von Truppen, unmittelbar hinter einer Batterie in Position ist nicht nur den rückgängigen Bewegungen der Geschütze hinderlich, sondern hat auch noch den Nachtheil, daß die gegen die Batterie gerichteten feindlichen Geschosse gleichzeitig die hinter derselben stehenden Truppen treffen, daher muß nur in dringenden Fällen eine solche Aufstellung der Truppen gewählt werden.

4. Die Entfernung der Infanterie und Kavallerie von einer im Vorgehen gegen den Feind begriffenen, oder im Feuer stehenden Batterieen nach rückwärts, richtet sich nach der Terrain-Beschaffenheit und nach der Stellung und Entfernung der feindlichen Truppen. — Die diesseitigen Truppen müssen jedenfalls schon in gleicher Höhe mit der Batterie einzutreffen im Stande sein, wenn der gegen die Batterie anrückende Feind noch 300 Schritt von lezterer entfernt ist. Das auf dieser Entfernung sehr wirksame Kartätschfeuer der Batterie wird den Feind entweder zum Rückzuge zwingen, oder ihm doch so beträchtliche Verluste beibringen, daß er nur sehr geschwächt und in großer Auflösung und Unordnung die Batterie selbst erreichen, aber alsdann auch von den die Batterie deckenden diesseitigen Truppen leicht überwältigt und zurückgetrieben werden wird. —

5. Um sich eines richtigen Gebrauchs der Artillerie zur Erreichung eines Gefechtszweckes zu versichern, ist erforderlich, daß der Kommandoführer eines Truppen-Detaschements, welchem Geschütze zugetheilt sind, dem, dieselben kommandirenden Artillerie-Offizier, nicht nur die allgemeine Disposition mitgetheilt, sondern denselben auch im Laufe des Gefechts von jeder Bewegung, welche er mit den Truppen zur Erreichung eines Gefechtszweckes zu machen beabsichtigt, vorher avertirt und demnächst dem Artillerie-Offizier auch die nöthige Zeit gewährt, um die erforderlichen Rekognoszirungen des Terrains und der einzunehmenden Position machen und alsdann die Geschütze zu rechter Zeit dahin führen und aufstellen zu können.

Es ist demnach:

a) Beim Angriff einer feindlichen Position dem Artillerie-Offizier, welcher mit seinen Geschützen denselben vorbereiten, oder unterstützen soll, die Richtung, in welcher der Angriff geschehen, die Zeit, wann derselbe beginnen wird, anzugeben, und ihm auch die unumgänglich nöthige Zeit zur Wahl und Besetzung der zweckentsprechenden Geschütz-Emplacements zu gewähren. Auch sind die Truppen zu bezeichnen, welche den Angriff ausführen werden, und endlich noch die vielleicht erhaltenen Nachrichten von der Stellung und Stärke des Feindes in der anzugreifenden Position dem Artillerie-Offizier mitzutheilen.

b) In einer Defensiv-Stellung ist von der in Absicht liegenden Verwendung der Truppen dem Artillerie-Offizier Kenntniß zu geben, damit er seine Geschütze nicht nur zur Vertheidigung der Position selbst auf den hierzu vorzugsweise geeigneten Punkten aufstellen, sondern auch gleichzeitig auf eine thätige Unterstützung der Truppen im Falle einer Offensiv-Bewegung oder eines Rückzuges Bedacht nehmen und die hierzu erforderlichen Vorbereitungen treffen kann. —

c) Soll der Rückzug aus einer Position angetreten werden, so ist davon in Zeiten der Artillerie-Offizier zu avertiren und demselben gleichzeitig die Direktion, in welcher derselbe stattfinden und der Terrainabschnitt, wo wieder eine Aufstellung genommen werden soll, zu bezeichnen, auch, wenn es die Voraussicht der Umstände irgend gestattet, die Zeit anzugeben, wann der Rückzug beginnen wird. Kann der Rückzug auf keine andere Weise als unter fortwährendem Gefecht ausgeführt werden und gestattet das Terrain die Mitwirkung der Artillerie, so ist vorher die Formation der sich zurückziehenden Truppen mit Berücksichtigung der Artillerie festzustellen und der Artillerie-Offizier hiermit bekannt zu machen. —

Befindet sich hinter einer Position ein Defilee, das im Falle eines Rückzuges von den Truppen passirt werden muß, so ist dem kommandirenden Artillerie-Offizier zeitig genug Kenntniß zu geben, ob es in der Absicht des

Führers des Truppen-Detaschements liegt, nach Passirung des Defilee's von Seiten der Artillerie eine Aufstellung nehmen zu lassen, welche geeignet ist, den Rückzug der übrigen Truppen durch das Defilee zu decken. —

d) Eben so wichtig ist es, wenn Schwenkungen, oder Bewegungen nach einer Flanke gemacht werden sollen, hiervon den Artillerie-Offizier vorher zu benachrichtigen, damit dieser zu rechter Zeit die zur Deckung und Begünstigung dieser Manöver geeigneten Aufstellungen mit den Geschützen nehmen kann. —

6. Die Verhaltungs-Regeln, welche bei den Friedens-Manövern von allen Truppengattungen in Betreff des Respektirens des Artillerie-Feuers zu beachten seyn möchten, dürften kurz folgende seyn:

a) Im Kartätschfeuer feindlicher Geschütze, also in einer Entfernung von 500 Schritt und weniger von demselben darf keine Truppe in einer der Wirkung der Kartätschen günstigen Formation ruhig stehen bleiben, sondern muß entweder die Batterie nehmen oder sich zurückziehen.

b) Gegen das Kugelfeuer der Batterie haben sich die Truppen durch schützende Deckungen sicher zu stellen, wenn dergleichen vorhanden sind und wenn außerdem die Gefechtslage und die Rücksicht auf die Verbindung der Truppen unter einander dies gestattet.

c) Einzelne Tirailleurs, selbst dünne Tirailleur-Linien dürfen sich feindlichen Geschützen unter dem Schutz deckender Terraingegenstände so weit nähern, als die Rücksicht auf ihre eigene Sicherheit, feindlichen Tirailleurs oder Kavallerie-Abtheilungen gegenüber, gestattet.

d) Von der Artillerie darf nicht gefordert werden, daß sie mit ihren Geschützen bis in das wirksame Tirailleurfeuer, d. i. näher als 300 Schritt an den Feind herangeht, wenn nicht besondere Umstände und die Aussicht auf ein wirksames Kartätschfeuer der Geschütze, bedingt durch die Formation rc. der feindlichen Truppen, dies erheischt. —

Eine große Schwierigkeit wird von Vielen in Rücksicht auf den Modus gefunden: der Artillerie die erforderlichen Befehle zur gehörigen Zeit zukommen zu lassen, wenn sie thätig zur Erreichung irgend eines Gefechtszwecks mitwirken oder irgend wie und wo gebraucht werden soll.

Wenn man es aber möglich machen kann, daß der Infanterie und Kavallerie die nöthigen Befehle durch Adjutanten ꝛc. überbracht werden, warum nicht auch der Artillerie, die so gut einen Kommandeur an ihrer Spitze hat, als jene Waffen. Die Artillerie wird aber häufig in der Hitze des Gefechts vergessen und der Kommandeur derselben dadurch in Verlegenheit gesezt und in Ungewißheit über sein Verhalten gelassen.

Alle diese Uebelstände werden beseitigt, wenn der Kommandeur der Artillerie (und bestehe diese selbst nur aus Einer Batterie oder aus einer noch geringeren Geschützzahl), sich stets, oder doch so oft es irgend Zeit und Umstände gestatten, in der unmittelbaren Nähe des Befehlshabers des Ganzen aufhält. Auf dieser Stelle wird dem Kommandeur der Artillerie Vieles, wenn auch nicht Alles, was direkt und unbedingt für die Artillerie maßgebend ist, zur rechten Zeit klar werden, und er in den Stand gesezt werden, seine Geschütze rechtzeitig und richtig zu verwenden: denn er sieht alsdann dasjenige selbst, was der Befehlshaber sieht und wodurch dieser zu seinen Handlungen bestimt wird; er lernt dessen Auffassungsweise kennen, vernimmt dessen Ansichten und Entschlüsse, hört dessen Befehle und die bei demselben eingehenden Meldungen, so wie die auf diese erfolgenden Entscheidungen. Er ist nun aber auch für die richtige Verwendung und den zweckmäßigen Gebrauch der Geschütze verantwortlich, denn die Stellung eines Kommandeurs der Artillerie ist eine so selbstständige (oder sollte es doch seyn), daß er stets nicht nur das Recht, sondern selbst die Pflicht hat, den Befehlshaber des Ganzen in den Fällen an das Eingreifen der Artillerie zu erinnern, wo dieser nicht von selbst das Erforderliche befehlen sollte. Leider bekleidet aber der Artillerie-Kommandeur meistentheils eine niedere Charge; der Führer des Ganzen nimmt daher häufig Anstand, dem Artillerie-Offizier ein gleiches Recht und Vertrauen, wie dem Kommandeur der Infanterie und

Kavallerie zu Theil werden zu lassen, verfügt daher selbst über die Artillerie: befehlend und oft alle Vorstellungen und Vorschläge des Artillerie-Offiziers zurückweisend, dem doch die Verpflichtung hierzu höchsten Orts auferlegt ist. —

Es entsteht nun noch die Frage: wer soll in dem Fall, wo der Kommandeur einer Batterie sich zeitweise in der Nähe des Befehlshabers des Ganzen aufhält, die Batterie führen? Der älteste Offizier nach dem Kommandeur, wird man ganz einfach antworten. Dieser hat jedoch vielleicht noch nicht Gelegenheit gehabt, eine Batterie exerziren, viel weniger beim Manöver zu führen, wo weniger die reglementarischen Evolutionen, als diejenige Handhabung der Batterie in Betracht komt, vermöge welcher auf die einfachste Weise und auf dem nächsten Wege auf den für ihre Wirksamkeit bestimten Punkt geführt wird, wozu auch noch gehört, daß der Führer der Batterie die Gewantheit besitzen muß, mit seinen Geschützen alle Hindernisse und Schwierigkeiten des Terrains schnell und geschickt zu überwinden. —

Er wäre daher zum Besten der Waffe im Allgemeinen sowohl, als besonders für die Lieutenants der Artillerie sehr wünschenswerth und von großem Nutzen: wenn man den Leztern mehr Gelegenheit geben möchte, eine Batterie nicht nur zu exerziren, sondern auch mit derselben zu manövriren.

In der fast immer passiven Funktion eines Zugführers lernt der der Offizier nicht selbstständig handeln und hat selten Gelegenheit, einen persönlichen Einfluß auf seine Untergebenen auszuüben, welches im Kriege von so großer Wichtigkeit ist und nicht früh genug erlernt werden kann. —

Berlin, im Oktober 1846.

v. Stern-Gwiazdowski,
Major der Garde-Artillerie-Brigade.

XVI.

Die Landwehr älterer Zeit, besonders in den Rheingegenden.

Ein Beitrag zur Geschichte der Befestigungskunst.

Man hat den ehemaligen Landes- oder Grenzbefestigungen, insofern darunter nicht befestigte Städte, Schlösser u. s. w. verstanden sind, sondern unmittelbar längs den Grenzen hinlaufende Schutzwehren, wie wir sie gegenwärtig noch in der chinesischen Mauer erblicken, bisher nur eine geringe Aufmerksamkeit geschenkt, ja ihrer kaum in kriegsgeschichtlichen Werken erwähnt, obschon sie in älterer Zeit und selbst noch im 17ten Jahrhundert eine nicht unbedeutende Stelle im Landesdefensionswesen eingenommen haben, und die im 18ten Jahrhundert so beliebt gewordenen Linien (die Lauterburger, Hermersheimer, Weissenburger ꝛc.) unzweifelhaft aus ihnen hervorgegangen sind*). Besonders das in so vielen Ländern und Ländchen gespaltene

*) v. Hoyer, Handbibl. f. Off. 4. Bd. p. 502., sagt: „Im 17ten Jahrhundert war eine Verschanzungsweise aufgekommen, der man anfangs und lange einen besonderen Werth beilegte, indem man durch sie nicht nur Armeestellungen zu verstärken, sondern ganze Landesstrecken sichern zu können glaubte, die fortlaufenden Linien, von denen sich bis auf unsere Zeiten Ueberreste erhalten haben (die Lauterburger Linien, die Linien an der Motter ꝛc.)“. Man wird aus dem Folgendem sehen, daß die Idee dazu weit älter war.

deutsche Vaterland war reich au solchen Anlagen, und schon deshalb möchten sie wohl einer näheren Betrachtung nicht unwerth seyn, auch abgesehen von der Eigenthümlichkeit der Verschanzungsweise, die sich in ihnen, namentlich in den Rheingegenden, viele Jahrhunderte lang unverändert erhalten hat.

Schon vor der Bekanntschaft mit den Römern hatten einzelne deutsche Völkerschaften den Gebrauch, ihre Grenzen gegen feindliche Einfälle zu befestigen. So sagt z. B. Cäsar von den Nerviern*), daß sie, um die auf Raub ausziehenden Reiterschaaren der Nachbarvölker besser abzuhalten, in ihren Grenzwäldern junge Bäume eingekerbt und umgebogen, und dazwischen Brombeerstauden und Dornsträuche gepflanzt hätten, wodurch ein Zaun entstanden sey gleich einer Mauer, durch den weder einzudringen, noch selbst hindurchzusehen möglich gewesen**). Aehnliches erzählt Strabo von den Morinen, Atrebaten, Eburonen und Menapiern***). Doch war nicht bloß bei den Deutschen diese Art der Landesbefestigung üblich. Nach Curtius hatten z. B. auch die Marder, eine Medische Völkerschaft, ihr Land mit einem durch Absenken und Verflechten der Baumzweige gebildeten lebendigen Verhau, der nur sehr schwer zu durchbrechen war, umhegt†).

Die Römer, als sie sich auf dem rechten Rheinufer festgesezt hatten, versäumten nicht, das von ihnen okkupirte Gebiet auf ähn-

---

*) „An die Trevirer grenzen die Nervier, die ebenfalls ein deutsches Volk sind". Strabo Geogr. L. IV. p. 134. ed. Casaub. Sie wohnten in Belgien (an der Schelde), wie auch die Eburonen, Menapier ꝛc.

**) — quod Nervii antiquitus, quum equitatu nihil possent (neque enim ad hoc tempus ei rei student, sed, quidquid possunt, pedestribus valent copiis) quo facilius finitimorum equitatum, si praedandi causa ad eos venisset, impedirent, teneris arboribus incisis atque inflexis, crebris in latitudinem ramis et rubis sentibusque interjectis effecerant, ut instar muri hae sepes munimenta praebarent; quo non modo intrari, sed ne perspici quidem posset. de bello gall. L. II. c. 17.

***) Strabo L. IV.

†) Curtius L. VI. c. 5.

liche Art zu befestigen, und noch jezt kann man diese Anlagen (limes) in ihren Ueberresten unter den Namen Pfahlgraben und Teufelsmauer meilenweit verfolgen, ja sie sollen sich vom Siebengebirge bis in den Taunus — wo vielleicht schon ältere deutsche Pfahlwerke vorhanden waren*) — und von da bis zum Odenwald, ja selbst bis an die Donau erstreckt haben. In langen graden Linien, zuweilen doppelt und dreifach, zog der, vermuthlich pallisadirte, Erdwall, mit dem, wie man gefunden haben will, auf der Sohle gemauerten Graben über Berg und Thal ohne Rücksicht auf plözliche Steigungen oder Senkungen des Bodens, jedoch meist so, daß erhabene Punkte, die eine Einsicht erlaubten oder sonst gefährlich werden konten, nicht außerhalb der Wallung in der Nähe bleiben. Zahlreiche Warten und befestigte Läger lehnten sich in größeren oder kleineren Zwischenräumen daran, und dienten theils als Wachtposten, theils als Halt- und Stüzpunkte für das Ganze. Streckenweise, besonders zwischen Neckar und Donau, war auch wohl statt des Erdwalles oder zur Verstärkung desselben eine Mauer mit Thürmen aufgeführt; doch geschah dies erst später, wahrscheinlich unter Probus**).

Zaunbefestigungen scheint man auch unter französischer Herrschaft gehabt zu haben; in einem Kapitular Karl des Kahlen heißt es wenigstens, es solle Niemandem gestattet seyn, Hajas (Hamge, Hecken), so wie Kastelle und andere Befestigungen ohne Erlaubniß des Kaisers anzulegen***). Pfahlwerke waren auch die ersten Befestigungen der Städte. Noch i. J. 1310 wurde unter andern dem

*) Man vermuthet dies aus dem Namen des Gebirges, den man von Tau, Zaun ableiten will. Andere leiten ihn jedoch, und vielleicht mit mehr Recht, von dem keltischen Dun, Daun, Höhe, ab.

**) Vergl. Dieffenbach zur Urgeschichte der Wetterau. Darmstadt 1843. p. 137. 599. Gezeichnet findet man die limes, die unter Trajan begonnen wurden auf D'Anvilles Karte: Orbis Rom. imp. occid.

***) Volumus et expresse mandamus, ut, quicunque istis temporibus castella et firmitates et Hajas sine nostro verbo fecerunt, Kalendis Augusti tales firmitates disfactas habeant, quia vicini et circum manentes exinde multas depraedationes et impedimenta fustinent. Baluz. Cap. Reg. Franc. 195.

Magistrat zu Stolpe aufgegeben, dafür Sorge zu tragen, daß unverzüglich die Stadt mit Planken befestigt würde*).

Das 14te Jahrhundert, in welchem die Zügellosigkeit des in zahlreiche Raub- und Fehdegesellschaften vereinten Adels fast den höchsten Gipfel erreichte, und Gesetzlosigkeit und Unsicherheit überall in Deutschland zu Hause war, rief auch vielfache Anstalten zum Schutz dawider und zur Handhabung des Landfriedens ins Leben. Nicht nur die Städte und Flecken, sondern auch die Dörfer wurden, wo es sich thun ließ, ummauert, oder doch wenigstens mit Gräben Erdwällen und andern Schutzmitteln versehen, ganze Landschaften und Gaue aber mit mehr oder minder starken und ausgedehnten Verschanzungen umgeben. Dies waren die sogenannten Landwehren, die sich hier und da noch bis um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erhalten haben. Sie waren je nach der Oertlichkeit und den Bodenverhältnissen des Landes verschieden, und bestanden entweder in einem Wall und Graben, oder nach alter Weise in einem lebendigen Zaun, oder auch in beiden zugleich. Natürliche Hindernisse wurden, so weit es anging, mit benutzt, Pässe aber und sonstige Oeffnungen durch besondere Schutzwehren gesichert. In der Regel zog man die Landwehren über Almenden (Gemeinheiten) und unbebautes Land; wenn aber die Richtung über Privateigenthum und Ackerland vortheilhafter schien, so durfte der Besitzer die Hergabe nicht verweigern, doch konte er dafür eine Entschädigung aus den Gemeindegütern in Anspruch nehmen. So sezte es unter andern im Jahre 1333 der Bischof Bernhard von Paderborn in seinem Sprengel fest. Es geht daraus hervor, daß die Landwehren nicht immer streige den Grenzen folgten, sondern bisweilen auch innerhalb derselben liefen.

Die Errichtung, Erhaltung und Bewachung der Landwehren fiel zwar in der Regel dem ganzen Lande anheim, doch wurden, wie die Natur der Sache es mit sich brachte, besonders die zunächst lie-

---

*) Sell Gesch. von Pommern Thl. 2. p. 442. Doch hatten schon die Gallier bei ihren größeren Städten Mauern, die auf eigenthümliche Art aus abwechselnden Holz- und Steinlagen aufgeführt waren, und den Belagerungsmaschinen der Römer bedeutenden Widerstand leisteten. S. darüber die bekannte Stelle bei Cäsar de bello gall. L. 7. c. 23.

genden Landgemeinen, die denn auch den meisten Nutzen davon hatten, dazu herangezogen. Bei Befreiungen von Diensten und Auflagen behielten sich die Landesherrn nicht selten die Verpflichtung zum Bau und zur Instandhaltung der Landwehren vor — wie z. B. im Jahre 1332 der Graf Johann von Holstein*), was als Beweis gelten kann, daß man diese Art passiven Landesschutzes nicht minder hoch anschlug als den aktiven der waffenfähigen Mannschaft.

Die Aufsicht über die Landwehren führten entweder die Vögte und Amtleute oder auch besonders dazu eingesezte Behörden, die sich von Zeit zu Zeit vom baulichem Stande derselben zu überzeugen und die Abhülfe etwaniger Mängel zu veranlassen hatten. Dergleichen jährliche Besichtigungen waren im Lippischen noch im 17ten Jahrhundert durch die Polizeiordnung vorgeschrieben. In Braunschweig waren nach der Rathsordnung vom Jahre 1408 ein oder zwei Rathsherrn mit der Oberaufsicht über den Bau und die Besserung der städtischen Landwehr beauftragt. Ein besonderer Grabenmeister leitete die daran nothwendig werdenden Arbeiten. Auf jedem der 8 Berchfreden oder Wartthürme der Landwehr, die vermuthlich an den Durchgängen, oder doch nicht weit davon lagen, befand sich ein Wächter, der Tag und Nacht darüber wachen mußte, daß Keiner ein- oder ausging, der etwa die Absicht haben konnte, der Stadt zu schaden. Wollte Einer Schaden thun, so sollten die Wächter ihn hindern „mit den singelen unde Bömen", oder es ruchtbar machen. Außerdem waren 3 oder 4 Aufseher bestellt, die, bevor der Hirte austrieb, die Landwehr innen und außen bereiten und nachsehen mußten, ob Jemand darüber gezogen, oder ob außer den gewöhnlichen Wegen andere hindurchgetreten**). — Jährliche Besichtigungen der Landwehr durch die Ortsobrigkeiten waren im Lippischen noch im 17ten Jahrhundert durch die Polizeiordnung vorgeschrieben.

Wo, wie in der Schweiz, die Beschaffenheit des Bodens fortlaufende Verschanzungen weder zuließ noch nöthig machte, begnügte

---

*) Vergl. Stenzel Versuch einer Geschichte der deutschen Kriegsverfassung, vorz. im Mittelalter 1820. p. 204.

) **Leibnitz script. rer. Brunswic. T. III. XIIX.

bestrichen. Diese Thürme, obgleich niedrig, waren stark gebaut, viereckig und mit Zinnen versehen, und hatten zwei Gewölbe übereinander, von deren gedrückter Form sie später vom Volke den Namen Backofen erhielten. In jedem Thurme befanden sich mehrere Scharten für grobes Geschüz, die außerhalb rund waren, nach innen zu aber die Form eines horizontal durchschnittenen Zylinders hatten. Von einem Thurm zum andern ging ein tiefer mit Gesträuch bewachsener Graben als Kommunikation; außerhalb des Gesträuchs floß der Waldaffabach in einem bruchigen Wiesengrunde, der durch Anstauungsvorrichtungen leicht unter Wasser gesezt werden konte.

Die Zeit der Erbauung dieser Thürme fällt in die zweite Hälfte des 15ten Jahrhunderts; an einem derselben war wenigstens noch 1769 die Jahreszahl 1470 zu lesen. Doch stammen einige auch aus späterer Zeit, wie z. B. der Stock in der Nähe von Nieder-Walluf, der erst im 16ten Jahrhundert erbaut wurde, und wobei namentlich die Klöster thätige Beihülfe leisten mußten. Auch auf dem Gebirge standen mehrere derselben; der äußerste gegen Norden war der am Passe von Hausen, den die Gemeinde Kiederich auf ihre Kosten erbauen ließ, unterhielt und auch vertheidigte, dann folgten der Busenhahn, das Mapper-Bollwerk und der weiße Thurm, von denen allen noch jezt Ruinen vorhanden sind*).

Ueber die Instandhaltung dieser Anlagen machte das General-Haingericht, das durch einen Ausschuß jährlich einen Umgang machen ließ, wobei dann die nöthigen Ausbesserungen, die Nachzucht des jungen Holzes 2c. angeordnet wurden. Vorhandener Urkunden zufolge erhielt das Gebück in den Jahren 1478 und 1504 verschiedene Erweiterungen. Im Jahre 1619 bestimte der zu Oestrich abgehaltene rheingauische Landtag, daß an den Bollwerken und Schlägen alles Baufällige und Beschädigte ausgebessert und kein Weg oder Pfad außer den gemeinen Pforten und Pässen zugelassen werden sollte; auf das Gehen oder Kriechen durch die Anpflanzungen, ja auf das bloße Abschneiden einer Ruthe ward eine Strafe von 10 Goldgulden gesezt, ein Beweis, welche Wichtigkeit man noch damals

*) Vergl. Bodmann rheingauische Alterthümer. Mainz 1819. 4. p. 817. 99.

diesen Schutzwehren beilegte. Und in der That hatten sie sich auch einigemale von nicht geringem Nutzen gezeigt, unter anderm in der blutigen Fehde zwischen den Mainzer Erzbischöfen Diether von Isenburg und Adolph von Nassau, in welcher der Pfalzgraf Friedrich 1461 drei Tage lang die Linien bei Nieder-Walluff stürmte, ohne ins Rheingau eindringen zu können.

Nach dem Muster der rheingauischen Landwehr ließ im Jahre 1485 der Kurfürst von Mainz eine ganz ähnliche von Höchst bis Castel anlegen und zwar mitten durch die Casteler Feldmark, worüber sich ein Streit mit den Besitzern der Aecker, namentlich dem St. Peters-Stift in Mainz, erhob, die eine andere Richtung über die Gemeinheiten haben wollten*). Die Stadt Frankfurt a. Main hatte seit dem Anfang des 15ten Jahrhunderts (1406) eine Landwehr um ihr Gebiet ziehen lassen, die genau den Grenzen folgte, und erweitert wurde, wenn neue Landerwerbungen jene weiter hinausrückten. Im Jahre 1470 hielten die Geschwornen einen dreitägigen Umgang an der Sachsenhäuser Landwehr, wobei 70 Grenzsteine innerhalb derselben gesezt wurden. An der neuen Landwehr, die der Rath im Jahre 1477 gegen den Knoblauchshof graben ließ, arbeiteten täglich 1500 bis 1700 Mann, 60 Pferde und 95 laufende Knechte; Büchsenschützen mußten Tag und Nacht wachen, damit die Arbeit nicht gestört würde. Als sie fertig war, wurde der Wall längaus mit Weiden bepflanzt. In den Stadtrechnungen ist auch von mehreren Häusern die Rede, die zur Hut der Landwehr dienten**).

Wie im Rheingau so bestanden auch im Kurfürstenthum Trier die Landwehren aus einem Gebück nebst Wall und Graben. Möglich, daß man ältere Anlagen dabei benuzt hatte, die zu gleichem Zweck schon unter der Herrschaft der Römer gemacht worden waren. Tacitus sagt nämlich, die Trevirer hätten im Jahre 70 n. Chr.

---

*) Dom. Mogunt. mandaverit nunc fodi foveam, vulgo Lantgewer appellatam, in sinistro (!) littore Mogani quo sita est villa Castel ex Hoest usque ad Renum etc. **Bodmann** p. 821. h.

**) Lersner Frankf. Chronik. II. Thl. p. 20.

auf ihren Grenzen ein Pfahlwerk und einen Wall gegen die Deutschen unter Civilis errichtet*), und noch jezt ist der Graben, der vom Dorfe Eich unfern Andernach durch den Wald nach dem Laacher See hinläuft und mit einem zwiefachen Wall versehen ist, unter dem Namen des Römergrabens bekannt. Spuren dieser Landwehr, die sich durch die Eifel bis in die Gegend von Trier erstreckt haben soll, finden sich noch an vielen Stellen, z. B. in der Nähe des Laacher See's, zwischen den Dörfern Wehr und Bell, bei Virneburg, im Hochpochter und Lue Walde, bei Uelmen, Mehren, Daun u. s. w.**). In den besterhaltenen Theilen zwischen den Dörfern Ettringen und Rieden (unfern von Maien) ist der Graben 10 bis 15' tief und der dahinter liegende Erdwall gegen 10' hoch. Die Landwehr befand sich übrigens nicht nur auf den Landesgrenzen, sondern auch zwischen den Aemtern lagen dergleichen, die theils gleichlaufend mit jenen, theils von dem Eifelgebirge nach der Mosel zu liefen und das Land gewissermaßen in mehrere defensible Abschnitte theilten. Solcher Thürme, wie wir sie bei der rheingauischen Landwehr gesehen haben, finden wir hier nur einen einzigen, den weißen Thurm, der den Paß an der Straße von Koblenz nach Kölln vertheidigte, und der noch jezt wohlerhalten auf das Dorf Weissenthurn, dem er den Namen gegeben, herabsieht. Er ist nicht zur Geschützvertheidigung eingerichtet, und daher wahrscheinlich noch vor dem 15ten Jahrhundert erbaut.

Schon nach der Mitte des 16ten Jahrhunderts waren die meisten der Trierschen Landwehren in Verfall gerathen. Im Landtagsabschiede vom Jahre 1575 spricht sich der Kurfürst Jacob v. Elz folgendermaßen darüber aus, indem er zu ihrer Herstellnng dringend

*) Quin et loricam vallumque per fines suos Treviri struxere. Tacit. Hist. IV. 37. Lorica hat zwar gewöhnlich die Bedeutung von Brustwehr, Brustdeckung, wird aber auch zuweilen von Pallisadirungen gebraucht.

**) Steininger (Gesch. der Trevirer. 1845. p. 191.) bringt diesen Landgraben mit der sogen. Langmauer in Verbindung, die sich von Deudesfeld in einer Länge von 10 Stunden bei Oberkail, Dahlen, Herforst, Bußweiler vorbei bis Bildburg erstreckt, und wahrscheinlich Römischen Ursprungs ist.

auffordert. „Wenn auch bei den Alten vor Jahren aus zeitlicher guter Vorsichtigkeit hin und wieder und sonderlich an den Grenzen dieses Erzstifts allerhand Nothwehren, als Thürme, Gräben, Gebück und andere Landwehren aufgeworfen, gehaut und zugerichtet gewesen, dadurch bei Ueberfällen, Angriffen und Durchzügen das Volk zwar abgewehrt, sonst aber so lang zurückgehalten mochten werden, bis daß man sich in Schlössern, Städten und Flecken besser versehen und stärken, auf dem Lande aber ein jeder das Seinige in sichern Gewahrsam bringen konte: so befinden doch Ihre Kurf. Gnaden aus täglicher Erfahrung, daß solche Landwehren rc. aus Fahrlässigkeit bis dahin übel gehandhabt, verwahrlos't und vergänglich worden, und daraus erfolgt, daß bei diesen unruhigen gefährlichen Zeiten jedweden das Land offen gestanden, und allenthalben nach seinem Gefallen sich einzulegen und seinen Willen zu gebrauchen frei gewesen. Die Stände werden deshalb ermahnt, auf Mittel zu denken, wie dem abzuhelfen u. s. w." *). Im Jahre 1599 drang der Kurfürst Lothar v. Metternich gleichfalls auf die Ausbesserung der Landwehren, und befahl 1602 die Errichtung neuer, besonders in den an das Luxemburgsche grenzenden Aemtern Schöneck, Schönberg und Hillesheim. Dem Amtmann zu Maien trug er gleichzeitig auf, dafür zu sorgen, „daß, nachdem die auf dem Gänshals und zur halben Meile (zwei Pässe westlich und östlich vom Laacher See) erbauten Schanzen zu deren besserer Unterhaltung bewohnbar gemacht, zur minderren Beschwerung der Unterthanen mit Wachen einige Schuhmacher, Weber oder Schneider, die ihr Handwerk dabei treiben könnten, gegen eine ziemliche Belohnung dahin gesetzt würden".

Im Jahre 1607, als nach dem Schluß des Waffenstillstandes zwischen Spanien und den Niederlanden durch die bis weit nach Deutschland hineinstreifenden Rotten abgedankten Soldaten die öffentliche Sicherheit sehr gefährdet wurde, ließ der Kurfürst sämtliche Landwehren besichtigen, gründlich ausbessern und mit neuen Anlagen verstärken. Die Visitation geschah durch den Marschall, den Amt-

---

*) Dies und das Folgende ist größtentheils den Kurf. Trierschen Landtags-Akten und Zeitbüchern im Provinzial-Archiv zu Koblenz entnommen.

mann zu Koblenz und einen Reiterhauptmann, und da der Bericht derselben nicht nur Manches über die Lage und Ausdehnung, sondern auch über die Einrichtung der Landwehren enthält, so dürfte ein Auszug daraus hier wohl am Orte seyn. „Am 20sten Juni", heißt es darin, „nach Weißenthurn geritten; die Landwehr allda, die sich von hier bis Kettig erstreckt, ist meist verfallen und zu Weingärten gemacht. — Am Gänshals, im Amt Münster, ist nöthig, einen zwiefachen Graben bis an die Landwehr zu ziehen, und dazwischen zwei starke Schlagbäume und auf den Gübeln ein „Plochhaus" aufzurichten, darin sich eine gute Anzahl Schützen erhalten möge. Von hier erstreckt sich eine gute alte Landwehr bis in den Hohencroisser Wald, den Schlung hinunter bis an den Schlag Willmerdingen, daselbst sollen auch zwei Schlagbäume an die Landwehr schließen und dabei auch ein „Plochhaus" aufgerichtet werden. Von da durch den Laacher Wald ist eine Landwehr und ein Gebück bis an das Wasser (den Laacher See), da vor Zeiten ein Schlagbaum gestanden, zu vollführen, imgleichen auch zwei tiefe Gräben mit zwei Schlägen und einer Wehr, wie auch jenseit des Wassers gegenüber an der weißen Leyen. Ferner im Nickenicher Wald in der Zissener Landstraße, die auf Nickenich geht, auf der Höhe sind wieder zwei starke Schlagbäume mit ihren Flügelmauern in die Landwehr, die den Berg hinauf und über die Höhe bis an die halbe Meile geht, zu verfertigen nothwendig. An der halben Meile, wo sich zwei Päsße befinden, deren einer nach der Bergpflege, der andere nach dem Dorfe Nickenich führt, ist die alte Landwehr entweder mit Schlägen, Gräben und Wehren zu versichern oder mit Mauern zu beschließen. Darauf folgen zwei alte Landwehren, deren eine durch Köllnisch Gebiet durch die Andernacher Hecken, die andere nach dem weißen Thurm bis an den Rhein geht; beide sind zu repariren und alle Nebenlücken darin zuzumachen".

„Die alte im Mainner Bezirk gelegene Landwehr soll Schultheiß und Bürgermeister von Maien von neuem aufmauern und mit doppelten Schlägen und Gräben, besonders da, wo die gewöhnlichen Päsße vorübergehen, der Gebühr nach wohl versehen. Das Monrealer Gebück, das auf Kaisersecf bis ins Marterthal geht, ist gleichermaßen mit Schlägen, Gräben u. s. w. zu versehen und zu repariren".

„Im Amte Cochem geht ein Gebück, so vor Alters aufgeworfen, bei Feid über den Cochemer Berg; wenn dasselbe reparirt wird, kann man dadurch den Cochemer Berg sammt den Moseldörfern bis gegen Bremm beschützen. Diese Landwehr reicht vom Marterthalerbach bis an den Ellerbach".

„Im Amte Wittlich befindet sich eine Landwehr zu Hontheim bei dem Schlage, wo der Zoll erhoben wird, und erstreckt sich von da auf der einen Seite bis an den Ueßbach, auf der andern bis an die Alf. Dadurch kann die Mosel bis gegen Machern salvirt und beschützt werden".

„In den Aemtern Hillesheim, Daun, Abtei Prüm, Schönberg ist an den Landwehren nichts geschehen, weil sich die Unterthanen dawider beschwert, wegen des geringen Nutzens und der vielen Arbeit, die sie davon hätten".

Am 12ten März 1609 wurde wegen der Reparaturen der Landwehren befohlen, daß „zuförderst jeder Bürger und Hausgeseß in der Bergpflege und in den Aemtern Münster, Cobern und Alken allerhand Pflänzlinge von Eichen, Hainbuchen und Haindornen, jeder eine gewisse Bürde, sammeln und im Wasser grün erhalten solle, bis sie von den Bürgermeistern und Vorstehern abgenommen und auf Wagen fortgeschafft würden".

Am 18ten März desselben Jahres berichtet der Kellner zu Münstermaifeld: „Bis dato ist von Nickenich bis an das Andernacher Gebiet auf der halben Meile die Landwehr zu einer ziemlichen Defension aufgeworfen und mit Pflänzlingen besetzt. Die beiden Pässe dieses Distrikts, deren einer auf der halben Meile oberhalb Eich bei einem sehr hohlen Weg, der andere bei Nickenich gegen Wassenach und den Laacher See zwischen zwei eng an einander liegenden Bergen, wären mit aufhebenden Brücken oder Stegen, jedoch nicht ohne ziemliche Kosten, dagegen mit bequemlicher Wacht zur Nothdurft leicht zu versehen. Auf der andern Seite nach dem Gänshals, dem zweite Punkt, wo gemeiniglich die streifenden Rotten einzubrechen pflegten, seyen auch bereits die Vorbereitungen zur Arbeit gemacht. Die Beschließung zwischen dem Kloster Laach und Nickenich könne wegen Abwesenheit des Abts vorläufig nicht geschehen. Mit dem

Bücken (dem Umbiegen der Bäume) sey es noch zu kalt, und der Saft nicht genugsam im Holz ꝛc.".

Im folgenden Jahre (1610) als aus dem Jülichschen einzelne Partheien raubend bis in die Nähe von Koblenz kamen, wurden, namentlich bei Maien, bedeutende Arbeiten an der Landwehr gemacht. „Item", sagt die Limburger Chronik*), „beim J. 1611, im vorigen Summer einen gewaltigen Landgraben hinder Mayen nechst der Eiffel lassen auffwerfen, bis er vollendet, und damit die Bürger von Coblenz des Winterlasts (der Wachen vermuthlich) entladen".

Die Vertheidigung und Bewachung der Landwehren geschah, wie bereits erwähnt, in der Regel durch bewaffnete Bürger und Bauern. Der Kurfürst von Trier, Lothar v. Metternich, war einer der ersten in Deutschland, der zu diesem Zweck eine regulaire Miliz errichtete. Er befahl nämlich i. J. 1609, es sollten aus Erzstiftischen Unterthanen 3 Regimenter, jedes zu 2000 Mann, und in 10 Fahnen getheilt, errichtet und je der dritte Mann dazu ausgehoben werden. Bei jedem Fähnlein sollten sich 30 Musketiere, 20 Hellebardiere, 20 Langspießer und 126 gemeine Schüzen, jeder mit der ihm gebührenden Rüstung, befinden; die Städte sollten etwas mehr Musketiere und Langspießer und auch Schlachtschwerter stellen. Die ganze Mannschaft sollte „Kasacken und rechte soldatische Kleidung" erhalten, die von den nicht ausgehobenen Unterthanen beschafft, von den Schüzen aber nur bei wirklichen Auszügen und bei Waffenübungen getragen werden sollten. Alle Vierteljahr sollte von dazu bestellten Hauptleuten Musterung abgehalten und darauf gesehen werden, daß die Schüzen sich fleißig übten, „die Röhre anzuschlagen, abzuschießen, auch im Gang und Lauf sie zu laden, und endlich der Gebühr soldatischem Gebrauch nach sich zu kehren und zu wenden". In jedem Amt sollte ihnen ein versuchter Kriegsmann als Führer gegeben, und über je 10 aus ihnen ein Rottmeister gesezt werden. Bei Auszügen sollten sie Sold erhalten, der Führer täglich 12 Albus nebst einem Jahrgehalt von 10 Gulden, der Fähndrich 12 Alb. und 6 Gulden, Der Rottmeister 10 Alb. Der gemeine Schüze und Trommelschläger 6 Alb. Die Nichtausgezogenen hatten während ihrer Abwesen-

*) In **Hontheim's Prodromus histor. Trevir.**

heit für sie die Feldarbeit zu verrichten; außerdem waren die Schützen frei von allen Gemeindefrohnden und durften jeder jährlich ein Schwein mehr in die Mast treiben.

Damit die Dörfer leichter und billiger zu ihrem Bedarf an Kraut und Loth kämen, sollte auf jedem der Kurfürstlichen Grenzhäuser wenigstens 3 Ztr. Pulver und 1 Ztr. Blei und Lunte vorräthig gehalten und den Einwohnern im Fall der Noth davon abgelassen werden.

Wegen der Besetzung der Landwehren war angeordnet: „In jeder Schanze sollen 25 Mann seyn, und zwar 10 Soldaten und 15 Unterthanen. Die Unterthanen sollen alle 8 Tage abgelös't werden und sich auf diese Zeit verproviantiren. Maien, Moureal und Kaisersesch sollen wöchentlich 40 Mann, Münster und Cobern eben so viel zur Bewachung der Landwehren geben; Ochtendung soll Rickenich zu Hülfe kommen. Die Hauptleute Daniel Fick und Pantaleon Bertram sollen die Schanzen an der Landwehr wenigstens alle 8 Tage einmal bereiten. Wenn mit den Glocken gestürmt wird, soll Jung und Alt zu Wehr und Waffen greifen und jeder sich auf seinen Posten begeben; die aus der Bergpflege sollen sich in Kettig versammeln, 200 an der Zahl, die Münsterschen theils auf der Maiener Höhe, theils auf dem Gänshals u. s. w. In jedem Dorfe sollen 2 bis 3 Mann Tag und Nacht mit ihren Wehren Wacht halten; auf dem Kirchthurm aber soll einer fortwährend auslugen, und sobald er in seinem oder in einem der nächsten Dörfer den Feind erblickt, die Glocken schlagen, dabei die Leiter aufziehen und die Kirchthür verschlossen halten, damit er nicht übereilt werde. Ein Dorf soll das andere benachrichtigen, wenn sich verdächtige Reiter oder Fußvolk sehen lassen; kein Unterthan soll fremde Soldaten ohne Vorwissen der Obrigkeit beherbergen bei Strafe an Leib und Gut" u. s. w.

Im 30jährigen Kriege stand der Landausschuß (so nannte man die Miliz, die mit geringen Abänderungen bis zum Aufhören des Kurfürstenthums Trier fortbestand) nicht selten dem einbrechenden Feinde gegenüber; auch die Landwehren wurden mehrmals, namentlich im J. 1639 restaurirt und durch ausgedehnte Verhaue in den Wäldern verstärkt. Doch überzeugte man sich mehr und mehr von dem geringen Nutzen dieser Anlagen und ließ sie nach und nach fast

allenthalben eingehen. Das leztemal, daß man sich ihrer zur Vertheidigung bediente, war i. J. 1650, als der General Rosen vom Kurfürsten Philipp Christoph gegen das von ihm abgefallene Domkapitel herbeigerufen, und mit einem französischen Corps die Mosel hinabzog. Eine Abtheilung Landmiliz hatte, um ihn aufzuhalten, die Schanze und Landwehren auf dem Reiler Hals (dem schmalen Bergrücken, der sich oberhalb Zell zwischen den Alfbach und die Mosel hineinlegt) besezt, wurde aber daraus vertrieben, wobei 50 Mann umkamen und die Amtleute von Zell und Cochem gegefangen wurden.

Toll, Prem.-Lieut.

XVII.

Dreizehnter Nachtrag zum Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik

Vom Major Slevogt.

(Schluß.)

1758. Bei Zorndorf leiden die Russen viel durch das preußische Artilleriefeuer (**Fréd. II.**). Die Russen haben in diesem Kriege die größte Geschützzahl unter den kriegführenden Mächten (Tempelhof). — Bei Hochkirch führt die preußische Artillerie noch kurze leichte 24Pfder. — In diesem Jahre eskortirt der General Bredow die schwere Feld-Artillerie des Prinzen Heinrich, bestehend aus 20 12Pfdern und 7 Haubitzen, welche damals noch nicht in Batterieen getheilt war (Tempelhof).

1759. Als der König im Frühjahr dieses Jahres sein Haupt-Quartier in Reichhennersdorf bei Landshut hatte, dressirte und exerzirte er fast jeden Morgen seine neu errichtete reitende Artillerie und manövrirte mit derselben. Auch machte der König, bevor er dieses Lager verließ, eine Probe damit gegen den Feind, die gut ausfiel, als er bei einer Rekognoszirung jenseit Liebau die Retraite seiner Dragoner dergestalt mit der reitenden Artillerie deckte, daß alle wiederholten Angriffe der sehr überlegenen feindlichen Kavallerie völlig mißlangen (hannöv. neues milit. Journal Band **VI.** pag. 282.) —

Die Schlacht von Kunersdorf scheint dem König die Veranlassung zu der Eintheilung der schweren Feldgeschütze in die Brigaden

der Infanterie gegeben zu haben, wodurch der erste Anfang zu deu späteren Organisations-Formen der Artillerie gegeben wurde, welche aus den von Tempelhof mitgetheilten Ordres de bataille ersichtlich sind.

1760. Erneuerte Versuche mit Brandraketen in Berlin (??) (Piobert). — In der Schlacht von Liegnitz entscheidet eine schwere 12pfdge Batterie von 10 Geschützen den Besitz der Höhen auf dem preuß. linken Flügel für den König (Fréd. II. und Tempelhof). — Schlacht von Torgau. Von den 40 12Pfdern, welche den Angriff der preußischen Avantgarde unterstützen sollen, werden 30 zusammengeschossen, ehe sie einen Schuß thun können. — Zur Unterstützung des Angriffs auf Siptitz wird eine preuß. Batterie auf dem Großwiger Windmühlenberg postirt (Fréd. II.). — Ein Bild der mit diesem Jahre beginnenden Eintheilung der schweren Feld-Artillerie in die Kolonnen giebt nachstehende Ordre de bataille des Corps, mit welchem der König bei Rippchen die Belagerung von Dresden deckte.

Avantgarde.

10 mittlere 12Pfder. 10 Grenadier-Bataillons. 10 mittlere 12Pfder.

Erstes Treffen.

Brigade Syburg.	Brigade Saldern.	Brigade Zeñnert.	Brigade Stutterheim.
10 schwere 12Pfder.	10 mittlere 12Pfder.	10 mittlere 12Pfder.	10 schwere 12Pfder.
4 Bataillons.	5 Bataillons.	5 Bataillons.	5 Bataillons.

Zweites Treffen.

Brigade Braun.	Brigade Baczko.	Brigade Bernburg.	Brigade Tettenborn.
10 mittlere 12Pfder.	10 7pfdge Haub.	10 schwere 6Pfder.	10 schwere 12Pfder.
5 Bataillons.	3 Bataillons.	4 Bataillons.	4 Bataillons.

Die Reiterei war ganz ohne Geschütz. Auf den Höhen von Plauen war die Brigade des General-Majors von Kleist mit 5 Eskadrons, 200 Husaren, 5 Bataillons und 10 leichten 12Pfdern detaschirt; beim Gepäck unweit Presnitz General Sydow mit 2 Bataillons nnd 4 leichten 12Pfdern (Tempelhof).

Bei der Belagerung von Ziegenhayn durch die Franzosen werden von 4 Stück 18pfdgen und 8 Stück 12pfdgen Kanonen im Platze 3 18pfdge und 3 12pfdge unbrauchbar; erstere haben jede 180, letztere jede 327 Schuß gethan (hannov. neues milit. Journal Bd. V.).

1761. Bei der russischen Armee in Pommern unter Romanzoff hat jedes Musketier-Regiment 4 kleine Kanonen, 2 Schuwaloffs und 1 große Haubitze; jedes Grenadier-Regiment 6 Kanonen, 2 Schuwaloffs, 1 Haubitze, jedes Dragoner-, Husaren- und Kosaken-Regiment führt 2 leichte Kanonen. — Das preußische Corps des General Plathen macht bei Spie (2. Oktober), bei Gollnow (21. Oktober) und bei Prilow unweit Pyritz glückliche Anwendung von den bei ihm befindlichen 4 reitenden Geschützen (Tempelhof).

1762. Im Gefecht bei Peila läßt der König plötzlich 15 leichte 6Pfder gegen die östreichische Reiterei spielen. Sie wurden sehr schnell aufgestellt und vollendeten die Verwirrung der Oestreicher. (**Fréd. II.**)

1766. Die in diesem Jahre in Sachsen eingeführten 16 Kaliber langen Feldgeschütze haben folgende Ladungen:

Schwerer	12Pfder	5 Pfd.	Spielraum 1 Pfd. auf 8 Pfd. der Kugel.
Leichter	12 "	4 "	
Schwerer	8 "	3¼ "	
Leichter	8 "	3 "	
Regts.-Kanone	4Pfder	1¾ "	
16pfdge Haubitze		2 "	
8 " "		1½ "	
4 Pfd.-Granatstück		1⅜ "	

(Neues hannov. milit. Journal Bd. I.)

1769. Die russischen Armeen gegen die Pforte sind wie folgt mit Geschütz ausgerüstet:

1. Armee des Fürsten Galizin.

30 Infanterie-	Regimenter, 78000 Mann.
11 Kavallerie-	

9000 Kosaken.

110 Feldgeschütze.

2. Armee des General Grafen Romanzoff.

14 Infanterie-Regimenter.

8 Kavallerie- „

10000 Kosaken.

40 Feldgeschütze.

10 kleine Mörser.

3. Corps des Gen.-Lt. v. Weymarn zur Besetzung Polens bestimt.

2 Infanterie-	Regtr., 10000 M.
3 Kavallerie-	

2500 Kosaken.

10 Feldgeschütze.

Die Russen lassen eine mit Pulver gefüllte Kiste auf dem Dniester herabschwimmen, um die von den Türken erbaute Brücke zu zerstören. Sie soll sich durch eine eigenthümliche Vorrichtung beim Anstoßen an die Brückenpfeiler entzünden, versagt aber den Dienst. — Die Türken lassen bei der Räumung von Chotzim 13 Mörser, 164 bronzene und 5 eiserne Geschütze zurück (Schels).

1771. In Konstantinopel werden neue Kanonen gegossen, weil die bisher gebrauchten zu schwer und von zu großem Kaliber sind, ihre plumpen und hohen Laffeten erschweren die Bewegungen. Mohamed Aga, Chef des Fuhrwesens, bestimmt Form und Gewicht derselben: die Pulverladungen betragen ¼ bis 3 Okka (0,56 bis 6,75 franz. Pfund). Man gab ihnen eben so leichte als feste Laffeten (Schels).

1773. Die Russen legen bei der Räumung von Basardschick brennende Lunten an eine unter der Haupt-Moschee angelegte Mine: sie fliegt nach dem Einrücken der Türken auf und verbreitet Verwirrung unter ihnen, die aber von den Russen nicht benuzt wird (Schels).

1778. Der König vermehrte vor dem bayerschen Erbfolgekriege seine Artillerie und nahm mit ihrem Reglement, vorzüglich in Bezug auf die Bedienung und Bewegung der schweren Feldgeschütze Veränderungen vor. — Das Corps, welches Joseph II. zur Besetzung von Bayern entsendete, bestand aus 16 Bataillons, 20 Eskadrons und 80 Geschützen. Die preußische Artillerie hatte für die bömischen Gebirgswege zu breite Spur und blieb daher öfter stecken (Fréd. II.).

1781 — 1782. Belagerung von Gibraltar. Die Engländer richten spanische Bomben, welche nicht krepirt waren, als Brandbomben ein, indem sie drei Löcher in selbige bohren und sie mit Brandsatz füllen: es glückt ihnen öfter, die spanischen Batterieen in Brand zu stecken. Zur Bewaffnung der, vom französischen Ingenieur-Oberst d'Arçon angegebenen schwimmenden Batterie werden 192 neue Kanonen gegossen. Gleichzeitig mußten eine Menge Geschütze umgegossen werden, welche in den Batterieen vom Gebrauch zu Grunde gegangen waren. Von der Landseite waren, ohne die Flotte, 1312 Geschütze im Gange. Der englische Artillerie-Kommandant, Major Lewis, läßt versuchsweise aus Mörsern steinerne 13zöllige Kugeln werfen, welche gute Wirkung hervorbringen, wenn sie in einer gewissen Höhe über dem Feinde krepiren. Die Engländer verschießen alle 26pfdge Kugeln nach der Seeseite, weil diese die einzige Munition sind, welche der Feind bei seinen Geschützen hätte anwenden können. Auf der Amalien-Batterie fliegen im Juni 1782 8690 Pfd. Pulver, von einer feindlichen Bombe entzündet, auf, wovon 13 Menschen getödtet und 15 verwundet werden. Am 13ten September wurden aus 424 Geschützen von beiden Seiten 2000 Ztr. Pulver verschossen. Durch die glühenden Kugeln werden die sämmtlichen schwimmenden Batterieen der Spanier zerstört und fliegen entweder auf, oder verbrennen, wobei 5260 Menschen umkommen. Es wurden 4- bis 5000 glühende Kugeln verschossen, die man in dem Schwependikschen Ofen geheizt hatte. Die englische Artillerie that während der Belagerung 221093 Schuß und verbrauchte beinahe 8000 Tonnen Pulver. Von 68363 nach Gibraltar geworfenen Bomben tödten nur sehr wenige mehr als einen Mann. Im Platze wurden 53 Geschütze unbrauchbar. Die Spanier und Franzosen

thun während der Belagerung 258387 Schuß (hanov. neues milit. Journal Bd. III.).

1789. C. F. Luther, sächsischer Artillerie-Hauptmann giebt in seinen Anfangsgründen der Artillerie ein Bild der Artillerietaktik seiner Zeit, zu welcher Friedrich II. das Vorbild gegeben. — Bei Hanover geschehen Sprengversuche mit Bomben von zähem und von sprödem Eisen. Erstere ergeben durchschnittlich eine geringere Anzahl Sprengstücke, eine derselben stößt sogar nur den Zünder aus. (Hanov. neues milit. Journal Bd. III.)

1792. Bei der Kanonade von Valmy konsumiren die Batterieen der preußischen Avantgarde an Munition:

Reit. Batt. Schönermark	700	Schuß.
Halbe reit. Batt. Hüser .	450	"
Batt. Ostendorf . . .	460	"
" Berneck	480	"
" Decker	450	" .

Die Schüsse, welche das Corps de bataille gethan, kann man durchschnittlich für jede Batterie auf 450 annehmen.

Jede reitende Batterie führte damals 1248 Schüsse und Würfe, jede leichte 6pfdge Batterie 756 (v. Massenbach's Memoiren). — Beim Rückzug der preußischen Armee aus der Champagne verzögert die Artillerie den Marsch der Kolonne sehr, weil an schlechten Stellen oft doppelte Bespannung vorgelegt werden muß. An dem einen Tage kann nur eine Meile zurückgelegt werden (v. Brenkenhof, Abhandlung über den kleinen Krieg).

Der preußische Artillerie-Lieutenant Neander giebt einen Distanzmesser an, welcher auf der Messung einer Standlinie und eines oder zweier Winkel beruht (hanov. neues milit. Journal Bd. VI.).

1793. Die hessischen Jäger führen 1Pfder, welche so leicht sind, daß sie durch 1 Pferd oder durch einige Menschen gezogen werden können (v. Brenkenhof).

1796. Im Feldzug von 1796 war die französische Artillerie bei Moreau's Armee (Armée du Rhin) sehr schwach. Diese Armee war mit 66000 Mann über den Rhein gegangen, hatte aber nur 8 (sämtlich reitende) Batterieen, jede von vier 8Pfdern und zwei 6zölligen Haubitzen, im Ganzen 48 Geschütze, wovon 12 bei jedem

Armee-Corps und 12 in der Reserve (Memoiren von St. Cyr. Band III. p. 153.).

1798. Bei Chebreisse in Egypten stehen die französischen 5 Divisionen in Echelons an zwei Dörfer gelehnt, welche mit Tirailleurs besetzt sind. Die Artillerie steht iu den Winkeln der Quarré's und in den Intervallen (**Précis des evenements militaires** von Matthieu Dumas).

General Lloyd in seinem militairisch-praktischen Handbuch behauptet, daß die beim Beginn einer Schlacht zur Deckung des Aufmarsches dienenden Batterieen nur das Vorrücken der Truppen aufhalte. (Gen. Lloyd's milit.-praktisches Handbuch für Offiz.) Er will jedem Bataillon 7 Haubitzen und 7 Feldstücke geben, ist aber ganz gegen die schwere Feld-Artillerie eingenommen und glaubt, daß sie fast in allen Fällen durch leichte Feldstücke zu ersetzen sey. (NB. Gen. Lloyd starb am 19ten Juni 1783.)

1799. In der Schlacht von Novi verstopft die französische Artillerie auf ihrem Rückzuge das Defilee des Dorfes Pasturana, wodurch 14 Geschütze, 42 Munitionswagen und mehrere Generale in die Hände der Alliirten fallen. — In den Schlachten von Stockach, Engen und Ostrach wenden beide Theile, vorzüglich aber die Oestreicher eine stärkere und besser ausgebildete Artillerie an als jemals vorher (Matthieu Dumas).

Bei Massena's Uebergang über die Limmat bei Dietikon, ist seine Artillerie sehr zweckmäßig aufgestellt, um das Gefecht der zuerst übergegangenen Truppen zu flankiren. Das Gefecht der russischen Infanterie ist durch 7 Kanonen unterstützt (**Dedon l'ainé, Relation du passage de la Limmat**). — Bei dem vom Erzherzog Carl projektirten Uebergang über die Aar bei Dettingen feuern 38 östreichische Geschütze, ohne, wegen des Nebels, das gegenüberliegende Ufer sehen zu können. Ihre Kanonade alarmirt sofort alle kantonnirenden franz. Truppen, durch deren Hülfe das ganze Unternehmen scheitert (Schriften des Erzherzog Carl).

1800. Bei der Blokade von Venedig durch die Franzosen sind die Werke des Platzes mit 249 Geschützen besetzt, worunter sich 12 verschiedene Kanonenkaliber befinden, nämlich 1Pfder, 3Pfder, 6Pfder, 9Pfder, 11Pfder, 12Pfder, 13Pfder, 14Pfder, 18Pfder,

23 Pfder, 24 Pfder, 26 Pfder (östr. milit. Zeitschrift von 1813). — Lespinasse giebt sein Werk über die Organisation der Artillerie heraus, welches über den Gebrauch dieser Waffe in Bonapartes ersten Feldzügen die beste Quelle ist. — Bonaparte führt den Artillerie-Train ein und legt dadurch den ersten Grund zu den neuen Fortschritten der Artillerie in der Taktik (Lespinasse). — Bei Marengo haben die Oestreicher eine zahlreiche, gut bespannte und bediente Artillerie. Sie deckt zweckmäßig den Aufmarsch der Truppen und fügt dem Feinde, vorzüglich den Divisionen Chambarlhac und Gardannne großen Schaden zu (Matth. Dumas).

1805. Die franz. Artillerie kann das von den Oestreichern mit Mist barrikadirte Thor von Vicenza nicht einschießen, obwohl sie bis auf Pistolenschußweite herangeht. — Bei Valvasone am Tagliamento entscheiden 30 östreichische Geschütze, hinter einem Damm aufgestellt, die Behauptung des Flusses. — Bei Dirnstein bricht Mortier mit Hülfe zweier, an der Tete marschirender Geschütze durch die ihn umgebenden Russen und schlägt sich mit den Resten seines Corps durch. — Im Feldzuge von 1805 zeigen die Franzosen zum erstenmal die Fechtart der Brigade-Batterieen, wie sie noch nicht im Gebrauch sind. — Die Alliirten verlieren in der Schlacht von Austerlitz 186 Geschütze (M. Dumas). —

1806. Die franz. Artillerie ficht in den Schlachten von Jena, Auerstädt und Pultusk in den Intervallen der Infanterie. — Bei Lübeck vertheidigt die preußische Artillerie einige Zeit lang mit glücklichem Erfolg das Burgthor (M. Dumas).

1808. Die Collection des lois, arretés et reglements, actuellement en vigueur, sur les differens services de l'artillerie. Paris 1808 giebt ein vollständiges Bild der taktischen Verhältnisse der französischen Artillerie in dieser Zeit.

1811. Massena's Artillerie muß auf dem Rückzuge aus Portugal die Geschütze wegen Mangel an Pferden theilweis mit Ochsen bespannen (Spectateur milit. Tome 32). — Bei der Belagerung von Cadix zerspringen mehrere englische 13zöllige Mörser bei der Ladung von 20 Pfd. am zweiten Tage ihres Gebrauchs, nachdem sie das Feuer am ersten ausgehalten. (Beauchant's Naval gunner.)

1813. Die Franzosen retten in der Schlacht von Vittoria von ihrer ganzen Artillerie nicht mehr als 2 Geschütze, welche zur Division Lamartinière gehören. —

Soult giebt bei der Uebernahme des Kommando's der französischen Hauptarmee an der spanischen Grenze jeder Infanterie-Division eine Batterie von 8 Geschützen. —

Das in Bayonne für diese Armee von neuem in Stand gesetzte Feldartill.-Material besteht aus 90 Geschützen für ungef. 6000 Mann. — General Clausel versucht es, seine Artillerie mittelst zusammengeknüpfter Prolongen über die angeschwollene Bidassoa zu bringen. Es mißlingt, weil die Taue zerreißen (Lapène).

1814. Soult muß die sämtliche reitende Artillerie seiner Armee an die Hauptarmee unter Napoleon abgeben (Lapène).

1838. Die Pulvermühlen von Hornu bei Mons und Faversham in England fliegen in die Luft. — Die badische Artillerie versucht eine neue Feldartillerie-Konstruktion.

XVIII.

Einfluß des Durchmessers der Kartuschen und der Kugel auf die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse und auf den Rückstoß des Geschützrohrs.

(Aus der 1847 zu Paris erschienenen Schrift: **Expériances d'Artillerie exécutés à Lorient à l'aide des Pendules ballistique par Ordre du Ministre de la Marine.**)

Von Seiten der französischen Marine-Artillerie wurden in den Jahren 1842 bis 1846 zu Lorient, über den in der Ueberschrift bezeichneten Gegenstand, Versuche mit dem dort vorhandenen Geschützpendel ausgeführt, deren Resultate und die an Ort und Stelle daraus gezogenen Folgerungen hier im Auszuge mitgetheilt sind.

Zwei in geringer Entfernung aufgehangene Pendel, deren Drehungsaxen horizontal und parallel liegen. An dem einen, dem Rohrpendel, ist ein Kanonenrohr aufgehangen, dessen Rückstoß als Resultat der Pulverwirkung den Grad der Bewegung anzeigt, die demselben mitgetheilt wurde; der andere, der Zielpendel, nimmt die abgeschossenen Kugeln auf, und sein Ausschlag giebt die diesen mitgetheilte Bewegungsgeschwindigkeit an.

Diese Einrichtung wurde von Robins angegeben. Hutton stellte eine große Anzahl von Versuchen damit an, benutzte jedoch nur kleine Kaliber hierzu. Auch diente bei diesem ein Holzblock als Ziel für die Kugeln, der stets nach wenigen Schüssen unbrauchbar war.

Zu den hier in Rede stehenden Versuchen wandte man statt des Holzblocks einen hohlen Zylinder von Bronze an, der am Zielpendel befestigt war, und in den dicke Thonplatten eingesezt wurden. Die Kugeln dringen in leztere ein, und es genügte daher, diese Thonplatten nach jedem Schuß zu erneuern; alles Uebrige bleibt ungeändert.

Im Augenblicke des Abfeuerns liegt die Axe des Kanonenrohrs, wie die des Zylinders am Zielpendel, welche beide zusammenfallen,

horizontal, und ihre gemeinschaftliche Richtung ist senkrecht gegen die beiden Drehungsaxen der Pendel.

Bei dieser Einrichtung ist das Gewicht der Pendel auf beide Seiten der Schußebene gleichmäßig vertheilt; wenn daher die Schußlinie durch den mittleren Schwingungs- (eigentlichen Schwer-) Punkt der Pendel geht, kann niemals eine Dehnung der Pendel durch Verschiebung ihrer Axen in der senkrechten Ebene durch deren Mittellinie statt finden.

Da es in den meisten Fällen, wo hier Zahlen-Angaben folgen, nur auf einen Vergleich der erhaltenen Resultate unter sich ankomt, ist überall das franz. Maß beibehalten.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Entfernung des Rohrpendels vom Zielpendel, oder vielmehr der Mündungsfläche eines langen 30pfdgen Kanonenrohrs in ersterem, von der vorderen Fläche des Zielpendels betrug 9,^{m}32.

Um den Zielpendel gegen Beschädigungen zu sichern, war eine 4^{m} hohe starke Wand von Eichenholz, in Form eines ausgehenden Winkels vor demselben erbaut, die durch Spreitzen gestützt wurde. In derselben befand sich eine Oeffnung von 0,^{m}51 Durchmesser für den Durchgang der Kugeln.

Die Thonplatten-Einsätze für den Zielpendel fertigte man in Wassereimern ähnlicher Formen, ohne Böden, und durch Scharniere verbunden.

Der Thon wurde mit klein gehacktem Stroh und Heu, 0,^{m}12 bis 0,^{m}15 lang, vermengt, das Ganze gut unter einander geknetet, und so viel angefeuchtet, um Zusammenhang zu gewinnen. Den so zubereiteten Thon brachte man in 0,^{m}04 dicken Lagen, die man gut feststampfte, in die Formen, legte auf jede Lage eine halb so dicke Schicht von klein geschnittenem Stroh und Heu, und suchte beide durch Ineinanderarbeiten mit einer hölzernen Gabel zu verbinden.

Wenn die Form in dieser Art gefüllt war, wurde die gebildete Platte in Gestalt eines abgekürzten Kegels oder Zylinders herausgenommen, auf der Oberfläche geglättet und dann an der Luft und zulezt am Ofen getrocknet.

Es wurden 4 verschiedene konische und 1 zylindrische Form gebraucht, deren Abmessungen waren:

		No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.
Durchmesser der	kleinen Grundfläche	0,^{m}15.	0,^{m}26.	0,^{m}33.	0,^{m}40.	
	großen Grundfläche	0,26.	0,33.	0,40.	0,45.	0,^{m}45.
Höhe		0,44.	0,40.	0,30.	0,25.	0,25.

Die Abmessungen der getrockneten Platten waren:

Die 4 konischen Platten bildeten einen abgekürzten Kegel,
deſſen Durchmeſſer der kleinen Grundfläche = 0,^{m}14.
" " " großen " = 0,^{m}42.
der Höhe . . . . = 0,31.
Der Durchmeſſer der zylindriſchen Platte war . . . . = 0,42.
Die Höhe " " " " . . . . . = 0,23.

Die 4 konischen Platten wurden, um sie leichter in den Zylinder des Zielpendels bringen zu können, in einen halb durchgeschnittenen konischen Sack von Kalbleder eingesezt, den man zuerst, mit der ledernen Seitenwand nach unten, und mit dem Boden nach hinten, in den bronzenen Zylinder legte, hierauf die Platten allmählig in denselben sezte, und dann das Ganze mit einem Ansezer zu Boden brachte. Hierauf sezte man, je nach der anzuwendenden Ladung, 1 oder mehrere zylindrische Platten davor, jedoch nur immer so viel, daß vor denselben noch ein leerer Raum übrig blieb. In diesen wurde, um die unmittelbaren Anschläge der Kugeln an die Wände des bronzenen Zylinders zu hindern, ein hölzernes Futter — hohler Zylinder — eingeschoben, der mit eisernen Reifen umgeben, und innerhalb mit Blech bekleidet war. Der äußere Durchmesser dieses Futters betrug 0,^{m}482; der innere 0,^{m}325; die Höhe desselben 0,^{m}405. Der eiserne Reif an der vorderen Oeffnung desselben ragte über den Rand des Futters, und nach dessen Einsezen in den Zielpendel über des lezteren vordere Fläche hinaus, und traf mit 4, an seinem Umfange angebrachten durchlöcherten Lappen, gegen 4 dergleichen, die sich außerhalb am Zylinder des Zielpendels befanden. Die durch diese Lappen gehenden Schraubenbolzen hielten daher das Futter im Zielpendel-Zylinder fest, und gleichzeitig war dessen Mündung eine kreisrunde Scheibe, aus 0,^{m}01 dickem Pappelholz gefertigt, die auf der

vorderen Seite mit Papier bekleidet war. Eine Linie auf derselben zeigte die horizontale Ebene durch die Axe des Zielpendels an und gleichlaufend mit dieser waren noch zwei andere Linien gezogen, die sich, um den Kugelhalbmesser von der ersteren entfernt, die eine ober-, die andere unterhalb derselben befanden.

Das Pulvergas konte den Zielpendel nur durch die Oeffnung in der vor demselben befindlichen hölzernen Schuzwand erreichen. Die Einwirkung desselben ohne Kugel auf den Zielpendel war daher sehr unbedeutend, weshalb man sich veranlaßt sah, nur da wo dies besonders angegeben, hierauf Rücksicht zu nehmen. Die Einwirkung der Pulverladung ohne Kugel auf den Pendel ist dagegen durch Versuche ermittelt, und in den Resultaten berücksichtigt worden.

Beim Laden des Kanonenrohrs, vom Rohrpendel, wurde die Kartusche mit der Pulverladung ohne sie anzusezen zu Boden gebracht, die Kugel in derselben Weise darauf, und vor leztere ein dünner Vorschlag von losem Tauwerk gesezt. Dann erfolgte das Ansezen. Die Länge des Raumes, welchen die Kartusche ohne Kugel einnahm, wurde immer gemessen. Zur Entzündung der Ladung diente ein Stück Zündlicht, das mit etwas nassem Thon auf dem Zündloche befestigt war.

Dem allgemein angenommenen Gebrauch zu folge ist die Wirkung des Rückstoßes, durch die Geschwindigkeit ausgedrückt, welche eine Kugel haben mußte, um eine solche Bewegung des Pendels hervorzubringen, als demselben durch die Wirkung der Pulverladung mitgetheilt wurde.

Die Erweiterung der Seele, welche jedes Mal vor und nach dem Schießen durch genaue Messungen ermittelt wurde, betrug nie über 0,m0001; daher dieselbe bei Feststellung der Resultate stets außer Acht gelassen worden ist.

Jeder Versuch begann mit einem Avertissementsschuß mit 1 Pfd. Ladung ohne Kugel.

Erster Versuch.

Einfluß des Durchmessers der Kartuschen auf die Geschwindigkeit der Kugel und auf den Rückstoß.

I. Aus dem 30Pfder.

1) Mit Vollkugeln.

A. Einfluß des Durchmessers der Kartusche auf die Kugelgeschwindigkeit.

Die Geschwindigkeit der Kugel hängt nicht allein von der Pulverladung ab, sondern wird auch durch die Form der Kartusche bedingt. Dem Gebrauch zufolge wird die leztere zylindrisch gefertigt; der Durchmesser derselben kann jedoch innerhalb gewisser Grenzen größer oder kleiner seyn, daher es wichtig erschien, den Einfluß kennen zu lernen, den der Durchmesser der Geschosse auf die Geschwindigkeit der Kugeln ausübt.

Das angewandte Geschützrohr war ein bronz. 30Pfder.

Das mittlere Gewicht der benutzten Vollkugel lag zwischen 15,k060 und 15,k175; Das Pulver war 1837 zu Pont de Buis gefertigt hatte 234 mètres Wurfweite, und am Gewehrpendel eine Geschwindigkeit von 467 mètres ergeben. Nach vorhergegangenem sorgfältigen Vermengen sämtlicher Fässer nochmals mittelst eines Probir-Mörsers mit bronzener Kugel probirt, ergab es im Mittel eine Wurfweite von 257 mètres.

Die Kartuschbeutel, sämtlich aus starkem Papier gefertigt, unterschieden sich nur durch die Dicke der Zylinder, über welche dieselben rollirt waren.

Es wurden 5 verschiedene Zylinder zu diesem Zwecke benuzt, nämlich von 118, 128, 138, 148 und 158 milimètres Dicke.

Die Ladungen betrugen: 1,k00; 2,k50; 3,k75; und 5,k00.

Die mittlere Länge der Kartuschen im Kanon gemessen betrug:

der Ladung von:	bei dem Durchmesser des Zylinders von: 118.	128.	138.	148.	158 milimètres.	
1,^{k}00.	97.	95.	89.	72.	66	ˏ
2,^{k}50.	245.	205.	175.	155.	138	ˏ
3,^{k}75.	352.	298.	266.	226.	205	ˏ
und 5, 00.	474.	401.	354.	302.	273	ˏ

Es geschehen stets 5 Schuß mit derselben Ladung hinter einander, indem mit den stärksten Kartuschen angefangen, und mit den dünnsten aufgehört wurde.

Gegen das Ende des Versuchs unterblieb das Schießen mit den Kartuschen der beiden kleinsten Durchmesser.

Die erhaltene mittlere Geschwindigkeit der Kugeln war:

der Ladung von:	bei dem Durchmesser des Zylinders von: 118 mm.		128 mm.		138 mm.		148 mm.		158 mm.	
	Geschwindigkeit.	Anzahl Sch.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.
	m.		m.		m.		m.		m.	
1^{k},00	245,4	3	247,3	3	247,1	3	249,1	3	249,2	3
2^{k},50	356,7	3	359,2	3	367,4	6	367,5	6	374,9	6
3^{k},75	404,2	3	405,2	3	411,6	6	426,5	12	420,2	12
5^{k},00	427,9	3	433,2	6	449,4	6	456,5	6	449,9	6

Nach diesen Ergebnissen wächst bei den Ladungen von 3^{k},75 und 5^{k},00 zuerst die Geschwindigkeit mit dem Durchmesser des Zylinders, nimmt aber bei noch größerem Durchmesser als 148^{mm} wieder ab. Nicht ganz so verhält es sich bei der Ladung von 2^{k},50 indem hier der Durchmesser von 148^{mm} eine geringere Geschwindigkeit als der von 158^{mm} ergeben hat. Dies scheint jedoch eine Anomalie, und die dem Zylinder von 148^{mm} Durchmesser entsprechende Geschwindigkeit zu klein zu seyn. Bei der Ladung von 1^{k},00 haben beide Durch-

messer von 148 und 158mm gleiche Wirkung ergeben. Hieraus ist daher der Schluß gezogen:

Die Zylinder (Kartuschen) vom größten Durchmesser geben nicht die größte Geschwindigkeit; und diese Erscheinung ist dadurch erklärt:

daß zwar bei den weniger starken und daher längeren Kartuschen die Entfernung der Kugel vom Boden der Seele größer ist, daher die Gase, welche im ersten Augenblick der Entzündung des Pulvers entwickelt werden, einen größeren Raum einnehmen, wodurch nothwendiger Weise ihre Spannung und somit die Geschwindigkeit der Kugel vermindert wird. Andrerseits erlaubt jedoch der größere Raum, welcher jezt zwischen der Seelenwand und dem obern Theil der Kartusche vorhanden ist, eine schnellere Verbreitung der Entzündung durch die ganze Masse der Ladung, daher eine größere Gasmenge entwickelt wird und sonach auf das Geschoß wirkt.

Um nun den Durchmesser des Zylinders (der Kartuschen) zu ermitteln dem die größte Geschwindigkeit entspricht, was eine lange Reihe von Schüssen, besonders unter der Voraussetzung, daß dieser vielleicht nicht für alle Ladung derselbe ist, nöthig machen würde, zog man es vor, diese Frage auf dem Wege matematischer Berechnung zu lösen.

Die Ladung von 1k blieb, als selten gebräuchlich, für diesen Zweck ganz außer Betracht, obgleich später die Bemerkung gemacht wird, daß man dasselbe Resultat erhalten haben würde, wenn auch diese Ladung mit in Berechnung gezogen wäre. Von den übrigen 3 Ladungen wurde das arithmetische Mittel aus den Geschwindigkeiten, welche dieselben für jeden der 5 angewandten Zylinder ergeben hatten, als Ordinaten einer Kurve betrachtet, deren zugehörige Abscissen, die Zylinder-Durchmesser selbst bildeten. Die Konstruktion dieser Kurve ergiebt schon, daß die größte Ordinate (d. i. Geschwindigkeit) zu einer Abscisse gehört, die zwischen den beiden Abscissen von 148 und 158mm liegt, und mittelst einer nach der Taylor'schen Theorie aufgestellten Gleichung zwischen dieser unbekannten Größe

und der gegebenen, ist dann diese Abscisse, oder der Durchmesser des Zylinders (der Kartusche), welcher die größte Geschwindigkeit der Kugel ergiebt = 151 mm ermitttelt.

Eine weiter fortgesetzte Berechnung ergab noch, daß dieser Durchmesser zwischen 148 und 154 mm wechseln kann, ohne daß der Unterschied in den mittleren Geschwindigkeiten größer als 1 mètre wird,

B. Einfluß des Durchmesses der Kartusche auf den Rückstoß.

Die bei dem so eben besprochenen Versuche erhaltenen Resultate des mittleren Rückstoßes waren:

bei der Ladung von	bei einem Durchmesser des Zylinders von:									
	118 mm.		128 mm.		138 mm.		148 mm.		158 mm.	
	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.
k.	m.		m.		m.		m.		m.	
1,00	296,4	3	297,3	3	396,9	3	297,9	3	298,2	3
2,50	490,9	3	493,9	3	499,9	6	494,9	6	502,5	6
3,75	613,4	3	619,7	3	609,4	6	620,6	12	606,0	12
5,00	708,5	3	716,0	6	719,8	6	698,8	6	692,6	6

Wegen der viel geringeren Abweichungen, war es schwer hier ein allgemein gültiges Gesetz aufzufinden.

Durch ein ähnliches Verfahren, wie im Vorstehenden angegeben, mittelst Kurve und daraus hergeleiteter Gleichung, wurde jedoch der Zylinder- (Kartusche) Durchmesser dem der größte Rückstoß entsprechen würde = 136 mm also sehr verschieden von dem gefunden, dem die größte Kugelgeschwindigkeit entspricht. Es ist jedoch hierbei bemerkt, daß diese Berechnung, wegen der Kleinheit der Unterschiede, auf welche sich dieselbe gründet, kein großes Zutrauen verdient, und auch durch spätere Erfahrungen nicht bestätigt worden sey.

2) Mit Hohlkugeln.

Anfangs bediente man sich hierzu desselben Kanonenrohrs, das zu den vorstehenden Versuchen benuzt worden war. Nach einigen Schuß mit 1^k Ladung fand sich jedoch der linke Schildzapfen desselben vollständig abgelöst. Dasselbe wurde daher durch ein anderes Rohr ersezt, dessen Seele von tadelloser Beschaffenheit war, und dessen Gewicht dem ersteren so nahe stand, daß hierdurch keine Veränderung im mechanischen Moment eintrat. Das Innere der Hohlgeschosse war mit einer Mischung von Sand und Sägespänen gefüllt. Das Gewicht jedes derselben betrug nahe 10^k,610. Mund- und Füllloch waren mit dicht über denselben abgeschnittenen Holzpfropfen verschlossen.

Die Spiegel, von Rüsternholz, hatten die Form eines abgekürzten Kegels. Dieselben waren nach ihrer Längenachse durchbohrt, (Durchmesser der Bohrung = 0^m,067) damit sie in eine größere Anzahl Stücke zerspringen, und diese weiter aus einander getrieben werden sollten. Ungeachtet dieser Vorsichtsmaßregel erreichten zwar einige Stücke den Zielpendel, ohne aber mehr als eine sehr unbedeutende Wirkung hervorzubringen.

Das Pulver war im Jahre 1842 zu Rippault gefertigt, und hatte eine Wurfweite von 231 mètres, so wie eine Geschwindigkeit am Gewehrpendel von 496 mètres ergeben. Nachdem sämtliches zum Versuch kommendes Pulver gut unter einander gemengt, wurde dasselbe nochmals mit dem Probirmörser und einer bronzenen Kugel probirt, und ergab eine Wurfweite von 251 mètres.

Die angewandten Ladungen betrugen: 1^k, 2^k,50 und 3^k,75.

Die Kartuschen hatten dieselben Abmessungen wie beim vorhergehenden Versuch. Alles wurde in derselben Weise wie bei lezterem ausgeführt, nur fand eine andere Reihenfolge der Schüsse statt, indem man einmal mit der Kartusche vom größten und dann mit der vom kleinsten Durchmesser anfing.

An einem und demselben Tage geschehen entweder alle Schüsse mit, oder alle ohne Spiegel. Sämtliche Hohlkugeln zerschellten im Zielpendel; doch fanden sich stets sämtliche Stücke im Innern desselben wieder.

A. Einfluß des Durchmessers der Kartusche auf die Kugel-Geschindigkeit.

a) Hohlkugeln ohne Spiegel.

Erhaltene mittlere Geschwindigkeiten:

bei einer Ladung von:	bei einem Durchmesser des Zylinders von:									
	118 mm.		128 mm.		138 mm.		148 mm.		158 mm.	
	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.
k.	m.		m.		m.		m.		m.	
1,00	297,9	3	304,0	3	303,4	3	309,4	3	310,4	3
2,50	442,7	3	447,1	3	462,6	6	476,4	6	473,4	6
3,75	498,0	3	508,4	3	509,2	6	529,8	6	523,8	6

Aus den mit den beiden Ladungen von $2^k,50$ und $3^k,75$ erhaltenen Ergebnissen ist gefolgert, daß auch hier die Geschwindigkeit anfangs mit dem Durchmesser der Kartusche wächst und wieder abnimmt, wenn dieser Durchmesser eine gewisse Größe überschreitet, die offenbar zwischen 148 und 158^{mm} liegt. Der Grund dafür, daß diese Abnahme nicht auch bei der Ladung von 1^k hervortritt, wird in der geringen Anzahl Schuß, welche nur mit dieser Ladung geschehen sind, und darin gesucht, daß sich dieses Gesetz überhaupt bei dieser Ladung nicht so aussprechen könne.

Für die Ladungen von $2^k,50$ und $3^k,75$ soll der Durchmesser des Zylinders (der Kartusche), welcher die größte Geschwindigkeit ergiebt, nahe derselbe seyn, und wird wie im Vorhergehenden durch Kurve und Gleichung = 151^{mm} gefunden, daher der Schluß gezogen ist:

> **für Voll- und Hohlkugeln ohne Spiegel giebt ein und derselbe Zylinder- (Kartusch-) Durchmesser die größte Geschwindigkeit.**

Ebenso ergiebt eine weiter fortgesetzte Berechnung, daß bei einer Verschiedenheit des Zylinder-Durchmessers zwischen 148 und 154 mm, der Unterschied in den mittleren Geschwindigkeiten 2 mètres nicht erreichen wird.

b) Hohlkugeln mit Spiegel.

Erhaltene mittlere Geschwindigkeiten:

bei einer Ladung von:	bei einem Durchmesser des Zylinders von:									
	118 mm.		128 mm.		138 mm.		148 mm.		158 mm.	
	Geschwindigkeit.	Anz. Schuß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.
k.	m.		m.		m.		m.		m.	
1,00	310,7	3	311,9	3	313,0	3	314,4	3	312,1	3
2,50	448,4	3	453,4	3	459,1	6	482,6	6	479,1	6
3,75	502,3	3	512,0	6	506,3	6	534,8	6	536,0	6

Hieraus wird durch Berücksichtigung der mit 2k,50 und 3k,75 Ladung erhaltenen Resultate der Durchmesser des Zylinders, der die größte Geschwindigkeit ergiebt = 152,6mm gefunden.

Die Wirkung bei dem Zylinder von 128mm Durchmesser wird jedoch für zu stark, und die bei dem Zylinder von 138mm für zu schwach gehalten, und hieraus gefolgert, daß der gefundene Werth von 152,6mm zu groß ist und ohne diese Anomalie füglich wenig von 151 mm abweichen könnte und würde.

Man hält sich daher für anzunehmeu berechtigt, daß der Durchmesser des Zylinders, welcher die größte Geschwindigkeit ergiebt, für Voll- und Hohlkugeln, und zwar leztere mit und ohne Spiegel, nahe derselbe sey, und auf 151 mm festgestellt werden müsse.

Eine Veränderung in der Größe des Zylinders zwischen 148 und 154 mm soll einen größeren Unterschied der mittleren Geschwindigkeiten als 3 mètres ergeben.

B. Einfluß des Durchmessers der Kartusche auf den Rückstoß.

Erhaltene mittlere Ergebnisse:

bei der Geschoßart.	bei der Ladung von:	bei dem Durchmesser des Zylinders von:									
		118 mm.		128 mm.		138 mm.		148 mm.		158 mm.	
		Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.	Geschwindigkeit.	Anzahl Schß.
	k.	m.		m.		m.		m.		m.	
Hohlkugeln ohne Spiegel.	1,00	347,9	3	351,0	3	350,0	3	354,2	3	344,5	3
	2,50	640,3	3	641,7	3	653,2	6	666,9	6	656,9	6
	3,75	797,6	3	806,6	6	805,4	6	815,3	6	802,9	6
Hohlkugeln mit Spiegel.	1,00	364,9	3	357,3	—	354,8	6	362,7	3	355,6	3
	2,50	643,0	3	651,8	—	655,8	6	677,7	6	668,4	6
	3,75	808,2	3	812,6	—	803,3	6	826,4	6	823,6	6

Nachdem darauf hingewiesen, daß der Durchmesser von 138mm eine Anomali darbietet, wird auch hier die Folgerung aufgestellt, daß der Rückstoß anfangs mit dem Zunehmen der Zylinder- (Kartusch-) Durchmesser größer wird, mit dessen Größerwerden über 148mm hinaus aber wieder abnimmt, was sowohl für die Hohlgeschosse mit als ohne Spiegel gilt.

Durch das bereits mehrfach angegebene Verfahren ist demnächst der Durchmesser des Zylinders, welcher die größte Geschwindigkeit ergiebt:

für die Hohlgeschosse ohne Spiegel = 148,1mm,
" " " mit " = 156,9mm

gefunden.

Da das Mittel dieser beiden Abmessungen = 152,5mm ist, welche Zahl nur wenig von 151,0mm abweicht, so ist dem zufolge angenommen, daß demselben Zylinder- (Kartusch-) Durchmesser, die größte Geschwindigkeit der Kugel und der größte Rückstoß des Geschützrohrs entspricht.

Durch die mittelst Rechnung bestimmte mittlere Geschwindigkeit der Hohlgeschosse ohne und mit Spiegel für den errechneten günstigen Durchmesser des Cylinders der Papierkartuschen von 151^{mm}, bei 1^{k},00, 2^{k},50 und 3^{k},75 Ladung ist endlich noch gefolgert, daß sich die Geschwindigkeiten der Hohlgeschosse ohne und mit Spiegel im Mittel wie 0,9185 : 1 verhalten, also erstere etwas kleiner ist. Doch wird bemerkt, wie sich dies bei andern Spiegeln wohl anders gestalten möchte.

II. Aus dem 12Pfder.

Als Beschluß dieser Versuchs-Reihen wurden endlich noch drei verschiedene Durchmesser der Zylinder zu 12pfdgen Papierkartuschen bei einer Ladung von 2^{k} versucht.

Man benutzte hierzu ein kurzes 12pfdges Kanonenrohr von Gußeisen.

Die angewandten Geschosse waren Vollkugeln von 6^{k},093 mittlerem Gewicht. Das Pulver war dasselbe, welches bereits zu den zuletzt angeführten Versuchen verwandt wurde. Nochmals unter einander gemengt und mit dem Probirmörser und bronzener Kugel probirt ergab dasselbe eine Wurfweite von 250^{m}.

Die Durchmesser der Kartusch-Zylinder betrugen 105, 110 und 115^{mm}, welche eine Länge der Kartuschen, im Rohr gemessen, von 225, 206 und 192^{mm} ergaben.

Das zu den Kartuschen verwendete Papier war sehr stark, damit dieselben auch im Rohr ihre zylindrische Gestalt nicht verlieren sollten, besaß jedoch Geschmeidigkeit genug, um sich eng und fest an den Zylinder anzulegen.

Da der Rohrpendel nur für 30pfdge Röhre eingerichtet war, wurde das 12pfdge Rohr in eine gewöhnliche Marine-Laffete gelegt, und mit seiner Mündungsfläche 4^{m},46 von der vorderen Fläche des Zielpendels entfernt aufgestellt.

Nach dem Avertissements- (Ausflamm-) Schuß geschahen jedes Mal 2 oder 3 Serien, jede zu 3 Schuß, indem in jeder Serie auf die Kartusche vom größten Durchmesser, die vom mittleren und dann die vom kleinsten Durchmesser folgte.

Die Axe des Rohrs war horizontal gestellt, und lag in der Verlängerung der Axe des Zielpendel-Zylinders.

Es wurde mit Stoppinen und Zündlichten abgefeuert.

So lange es möglich war, wendete man immer dasselbe Geschoß an.

Die erhaltenen mittleren Resultate waren:

Durchmesser des des Zylinders.	Mittleres Gewicht der Geschosse.	Mittlere Geschwindigkeit.	Anzahl Schuß.
mm.	k.	m.	
105.	6,091.	506,6.	10.
110.	6,093.	522,5.	10.
115.	6,094.	506.0.	10.

Durch Konstruktion und Berechnung ist hieraus der Durchmesser des Zylinders (der Kartusche), welcher die größte Geschwindigkeit ergiebt = 110mm ermittelt, was mit den erhaltenen Resultaten übereinstimmt, jedoch hinzugefügt, daß hierbei ein Irrthum von $\frac{3}{10}$ — $\frac{4}{10}$ millimètre statt finden könne, da die angestellte Berechnung auf eine Vollkommenheit in Anfertigung der Papierkartuschen gegründet wäre, die man zu erreichen sich wohl bemüht habe, auf die man aber nicht mit aller Zuverlässigkeit rechnen dürfe.

Während bisher bei Ermittelung der Kugelgeschwindigkeiten die Einwirkung der Pulverladung ohne Kugel auf die Bewegung des Zielpendels, wegen ihrer Geringfügigkeit außer Acht gelassen worden war, erschien es bei diesem Versuche, zufolge der geringen Entfernung des Geschützrohrs vom Zielpendel, nothwendig hierauf Rücksicht zu nehmen. 4 Schuß mit jedem der 3 Zylinder-Durchmesser ohne Kugel, mit der Ladung von 2k, ergaben im Mittel für jeden Zylinder-Durchmesser einen Ausschlag des Zielpendels von 8′ 25″. Eine Vollkugel von 6k,093 Gewicht hätte daher eine Geschwindigkeit von 17m,8 haben müssen, um diesen Ausschlag des Zielpendels hervorzubringen, und diese Zahl müßte daher von den erhaltenen Ergebnissen überall in Abzug kommen. Dies ist jedoch nicht in Ausführung gebracht worden, da es sich zur Ermittelung des Zylinder-Durchmessers, dem die größte Wirkung entspricht, nur um die Unterschiede der Geschwindigkeiten handelte. Für die angestellte Be-

rechnung war es daher nur zu wissen nöthig, ob die Wirkung der Pulvergase auf den Zielpendel nahe dieselbe bleibt, selbst wenn die Durchmesser der Papierkartusch-Zylinder zwischen 105 und 115mm wechseln.

Aus den bisher mitgetheilten Ergebnissen ist der Schluß gezogen:

> Der Zylinder, dem die größte Geschwindigkeit entspricht, erleidet keine Veränderung, mögen Voll- oder Hohlkugeln, und leztere mit oder ohne Spiegel angewendet werden.

Jedenfalls erscheint es vortheilhaft den Zylinder-Durchmesser zu wählen, der die größte Geschwindigkeit ergiebt, indem dann kleine Abweichungen im Durchmesser der Kartuschen, keinen so wesentlichen Einfluß auf die Größe der Geschwindigkeiten äußern, die Wirkung also gleichmäßiger wird; mögen diese Abweichungen durch mangelhafte Fertigung der Kartuschbeutel, oder durch den Transport u. s. w. entstanden sein. Höchstens wird man sich veranlaßt sehen, den Durchmesser der Zylinder 1 millimètre kleiner anzunehmen, um die Nachtheile auszugleichen, welche entstehen könnten, wenn durch mangelhafte Fertigung das Papier nicht stets ganz fest und dicht auf den Zylinder rollirt wird.

Nach diesen Rücksichten sind daher im Jahre 1814 die Durchmesser der Papierkartusch-Zylinder für sämtliche Geschütze der französischen Marine festgestellt worden.

In Betreff des Rückstoßes zeigte sich eine Veränderung in dem Durchmesser der Kartusche von viel geringerem Einfluß als dies rücksichtlich der Kugelgeschwindigkeit der Fall war, daher es schwierig erschien, den Durchmesser zu bestimmen, welcher das Maximum des Rückstoßes angiebt, doch wird nach den gemachten Erfahrungen angenommen, daß derselbe nicht wesentlich von dem verschieden sey, dem die größte Kugelgeschwindigkeit entsprach.

Zweiter Versuch.

Einfluß des Durchmessers der Kugel auf die Geschwindigkeit derselben und auf den Rückstoß.

Es sollte der Einfluß gleich schwerer Geschosse von verschiedenem Durchesser auf die Geschwindigkeit derselben und den Rückstoß ermittelt werden.

Das benutzte Geschützrohr war ein langer 30 Pfder.

I. Mit Vollkugeln.

Die Geschosse, von fast ganz gleichem Gewicht, aber verschiedenem Durchmesser, bildeten folgende 4 Klassen:

Klasse	1.	2.	3.	4.
	m.	m.	m.	m.
Durchmesser	0,16236.	0,1613.	0,1590.	0,1568.
Spielraum	0,0012.	0,0035.	0,0058.	0,0080.

Die Kugeldurchmesser zweier auf einander folgender Klassen hatten daher immer einen (nahe?) gleichen Unterschied von $0^m,0023$.

Die Kugeln waren abgedreht, und die der beiden ersten Klassen aus Zylindern von grauem Gußeisen gefertigt, die man zu diesem Zwecke besonders gegossen hatte. Die andern waren von weißgrauem Gußeisen, aus Trauben- und Schildzapfen umgegossener Kanonenröhre genommen.

Jede Kugel hatte man mit einer genau zylindrischen Bohrung von $0^m,045$ Durchmesser versehen, deren Axe durch den Mittelpunkt derselben ging. Um die beiden Grundflächen dieser zylindrischen Bohrung herum war eine kreisförmige Vertiefung angebracht; ein Bolzen von Schmiedeeisen ging durch das Loch.

In den Kugeln 3ter Klasse war dieser Bolzen ein Zylinder, den man in der Mitte etwas geschwächt hatte, wenn das Geschoß etwas zu schwer war.

In den 3 andern Klassen waren diese Bolzen nach der Mitte zu ausgeschweift und hier nur $0^m,012$ stark, die Länge des ausgeschweiften Theils betrug etwa $0^m,115$ für die 1ste und 4te Klasse, und $0^m,056$ für die 2te Klasse. In der 4ten Klasse war der so entstandene leere

Raum mit Blei ausgefüllt. Durch die nöthigen Veränderungen in diesen Abmessungen war es möglich, das Gewicht der Kugel dieser 4 Klassen bis auf sehr unbedeutende Unterschiede gleich zu machen.

Die Enden der Bolzen waren in die kreisförmigen Vertiefungen der Bolzenlöcher eingelassen und verglichen sich mit der Kugel-Oberfläche.

Diese Kugeln hatten zwar bereits zu einem ähnlichen Versuch gedient, jedoch war mit jeder nur 1 Schuß geschehen, und dieselben hatten nur so unbedeutende Beschädigungen erlitten, daß sie ohne Nachtheil wieder benuzt werden konnten. Zur Untersuchung ihrer Durchmesser dienten 2 Leeren, die nur um 0m,00036 von einander verschieden waren. Nach jedem Schuß wurde auch ihr Gewicht von Neuem untersucht, und ein mittleres Gewicht:

der 1sten Klasse = 15k,398,
" 2ten " = 15k,402,
" 3ten " = 15k,410
und " 4ten " = 15k,405

erhalten.

Das Pulver war 1837 zu Pont-de-Buis gefertigt, hatte 234 mètres Wurfweite, und 467 mètres Anfangsgeschwindigkeit beim Gewehrpendel angegeben. Unter einander gemengt, und dann mit dem Probirmörser und einer bronzenen Vollkugel untersucht, ergab dasselbe 257 mètres Wurfweite.

Die Kartuschen waren von starkem Papier über einen Zylinder von 0m,158 Durchmesser gefertigt.

Das Gewicht der angewendeten Ladungen betrug 1k, 2k50 u. 5k.

Es geschahen immer 4 Schuß mit verschiedenem Kugel-Durchmesser hinter einander, und 5 bis 6 solche Lagen zu 4 Schuß mit gleicher Ladung.

In den 3 ersten Lagen fand nachstehende Reihenfolge statt:

Nummer des Schusses . .	1.	2.	3.	4.
Durchmesser der Kugeln	0m,1636.	0m,1613.	0m,1590.	0m,1568;

während der folgenden die umgekehrte.

Folgendes waren die erhaltenen **mittleren** Resultate:

Durchmesser der Seele.	Ladung.	Durchmesser der Kugel.	Rückstoß in Geschwindigkeiten der Kugel ausgedrückt.	Geschwindigkeit der Kugel.	Mittlerer Unterschied	Verhältniß *)	Anzahl.
m.	k.	m.	m.	m.	m.		
0,1648	1,00	0,1636	332,0	288,3	4,2	1,1517	5
		0,1613	315,0	268,3	2,1	1,1741	5
		0,1590	297,4	247,3	2,4	1,2033	5
		0,1568	276,3	222,7	2,4	1,2407	5
	2,50	0,1636	531,2	415,6	4,1	1,2782	7
		0,1613	519,6	396,5	6,7	1,3109	6
		0,1590	503,6	373,6	3,2	1,3480	6
		0,1568	488,1	352,7	2,9	1,3861	6
	5,00	0,1636	704,8	482,1	6,4	1,4539	6
		0,1613	696,4	465,8	9,9	1,4954	6
		0,1590	691,5	447,0	13,5	1,5471	6
		0,1568	689,3	429,7	12,0	1,6041	6

Hieraus ist gefolgert:

daß die Abnahme an Geschwindigkeit durch den Spielraum **diesem**, oder was dasselbe, **dem Unterschiede zwischen der größten Kreisfläche der Kugel und der Durchschnittsfläche der Seele proportional** ist; und daß dasselbe vom Rückstoß gilt.

Eine Wiederholung dieses Versuchs, unter Anwendung eines Zylinders zur Anfertigung der Papierkartuschen, der den aus den früheren Versuchen gefundenen normalen Durchmesser von $0^{m},151$ hatte, ergab dasselbe Resultat.

---

*) des Rückstoßes zur Kugelgeschwindigkeit.

Man erhält nämlich im Mittel:

Ladung.	Durchmesser der Kugel.	Mittleres Gewicht der Kugel.	Rückstoß in Kugel-Geschwindigkeiten ausgedrückt.	Geschwindigkeit der Kugel.	Mittlere Abweichung.	Verhältniß *)	Anzahl Schß.
k.	m.	k.	m.	m.	m.		
1,00	0,1636	15,421	324,5	289,1	8,1	1,1222	5
	0,1613	15,366	310,7	268,0	2,0	1,1596	5
	0,1590	15,397	290,6	243,9	3,6	1,1913	5
	0,1568	15,405	272,2	219,6	2,4	1,2394	5
2,50	0,1636	15,422	549,1	433,3	1,9	1,2672	5
	0,1613	15,385	534,1	412,0	2,5	1,2964	5
	0,1590	15,396	517,1	386,3	1,5	1,3386	5
	0,1568	15,393	503,1	363,2	1,0	1,3852	5
5,00	0,1636	15,419	727,9	513,6	9,8	1,4282	5
	0,1613	15,416	729,9	494,8	6,3	1,4679	5
	0,1590	15,403	720,8	477,4	4,9	1,5158	5
	0,1568	15,394	714,1	458,0	2,4	1,5659	5

II. Mit Hohlkugeln.

120 Stück Hohlkugeln waren zu diesem Zwecke, sämtlich aus weichem Eisen, zu Lorient gegossen, und auf der Oberfläche abgedreht worden. Dieselben bildeten 6 verschiedene Klassen; die der 6ten Klasse waren vom Hause aus voll gegossen.

Durch 2 um 0m,0003 von einander verschiedene Leeren auf die Gleichmäßigkeit ihrer Rundung untersucht, betrug:

von der	1.	2.	3.	4.	5. und	6. Klasse.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
der äußere Durchmesser,	0,1636.	0,1607.	0,1580.	0,1550.	0,1500.	0,1418.
der Höhlungs-Durchmesser.	0,1152.	0,1090.	0,1030.	0,0956.	0,0806.	—

*) des Rückstoßes zur Kugelgeschwindigkeit.

Die Geschosse der 5 ersten Klassen waren mit einem Mundloch mit eingeschnittenem Gewinde versehen, das mit einem eisernen Pfropfen verschlossen wurde, dessen Kopf sich mit der Oberfläche des Geschosses verglich. Zur Ausgleichung ihres Gewichts wurde ihre Höhlung mit Feil- oder Sägespänen, oder Sand ausgefüllt.

Die Geschosse der 6ten Klasse waren in der Richtung des Mundlochs bis auf $0^m,03$ vom entgegengesetzten Punkte der Oberfläche durchbohrt, und hier zur Ausgleichung des Gewichts mit Blei ausgegossen.

Demgemäß überstieg der Unterschied im Gewicht, das im Mittel $10^k,827$ betrug niemals einige Grammen.

Jedes Geschoß wurde nur einmal gebraucht, da die der 4 ersten Klassen beim Eindringen in den Zielpendel, selbst bei der Ladung von 1^k, zerschellten, und auch die übrigen leichte Beschädigungen erlitten.

Das angewendete Pulver war 1842 zu Rippault gefertigt, hatte 231 mètres Wurfweite, und am Gewehrpendel eine Geschwindigkeit von 496 mètres ergeben.

Die Kartuschen, aus starkem Papier, waren über einen Zylinder von $0^m,151$ Durchmesser gefertigt.

Nach dem Avertissementsschuß geschahen stets 6 Schuß mit derselben Ladung in nachstehender Reihenfolge:

Nummer des Schusses	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Durchmesser vom Geschoß	0,1636.	0,1607.	0,1580.	0,1550.	0,1500.	0,1418.

Die erhaltenen Resultate waren im Mittel folgende:

Ladung.	Durchmesser vom Geschoß.	Mittleres Gewicht vom Geschoß.	Rückstoß in Kugel-Geschwindigkeiten ausgedrückt.	Geschwindigkeit der Kugel.	Mittlere Abweichung.	Verhältniß*)	Anzahl Schß.
k.	m.	k.	m.	m.	m.		
1,00	0,1636	10,829	403,9	342,7	1,0	1,1784	5
	0,1607	10,829	380,1	314,5	2,6	1,2087	5
	0,1580	10,829	357,1	284,3	2,0	1,2556	5
	0,1550	10,826	332,6	255,2	2,4	1,3037	5
	0,1500	10,828	291,1	203,0	2,0	1,4338	5
	0,1418	10,827	233,0	139,2	1,8	1,6737	5
25,0	0,1636	10,828	666,0	498,8	4,4	1,3352	5
	0,1607	10,825	651,1	470,7	9,6	1,3832	5
	0,1580	10,826	634,1	442,2	4,0	1,4342	5
	0,1550	10,825	614,7	413,1	3,5	1,4883	5
	0,1500	10,829	577,5	360,3	5,0	1,6031	5
	0,1418	10,826	509,9	277,6	2,7	1,8369	5
3,75	0,1636	10,830	809,3	553,6	6,0	1,4619	5
	0,1607	10,827	784,2	518,6	13,5	1,5123	5
	0,1580	10,826	776,8	494,7	12,5	1,5708	5
	0,1550	10,825	761,4	466,5	2,1	1,6322	5
	0,1500	10,826	726,9	416,3	4,2	1,7462	5
	0,1418	10,827	679,8	345,0	5,0	1,9708	5
5,00	0,1636	10,827	891,3	569,8	13,4	1,5645	5
	0,1607	10,829	872,3	536,3	13,9	1,6266	5
	0,1508	10,825	861,2	514,1	11,7	1,6749	5
	0,1550	10,825	863,1	491,5	6,6	1,7558	5
	0,1500	19,827	862,0	456,2	8,4	1,8895	5
	0,1418	10,827	800,8	379,3	5,4	2,115	5

woraus die Schlußfolgerung gezogen ist:

daß die Kugeln bei kleinerem Durchmesser an den Wänden der Seele heftigere Anschläge machen, und daß durch die so erheblich vermehrte Reibung sowohl die Geschwindigkeit des Geschosses, als der Rückstoß des Geschützrohrs vermindert werden. Die selbstredend unregelmäßigen Einwirkungen müssen sich bei starken Ladungen schärfer aussprechen als bei schwächeren.

Kayser, Prem.-Lieut.

*) des Rückstoßes zur Kugelgeschwindigkeit.

XIX.

Uebungen der Abtheilung des Ingenieur-Corps zu Guadalajara.

Der Beruf des Soldaten ist der Krieg, seine ganze Thätigkeit und das Bestreben des Staats muß daher dahin gerichtet werden, die Streitmacht möglichst tüchtig für diesen Zweck auszubilden. Um nun die Gewißheit zu erhalten, daß den Intentionen des Staats nachgekommen wird, und die gegebenen Vorschriften pünktlich befolgt werden sind zeitweise Inspizirungen unerläßlich. Wenn nun auch für diese Vorschriften bestehen, so ist den höheren Vorgesetzten doch stets ein bedeutender Spielraum gelassen, wie sie die Uebungen, bei denen die Truppen geprüft werden, einrichten wollen. Je mehr sie sich der Wirklichkeit nähern um desto zweckmäßiger und Erfolg versprechend werden sie seyn.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, hat der Verfasser hier einen Auszug aus dem Uebungsbericht des Ingenieur-Corps zu Guadalajara gegeben, indem es wohl zugleich nicht ohne Interesse seyn dürfte zu sehen, auf welchem Standpunkte der Ausbildung sich dieser Theil, der der vorzüglichste zu nennnen ist, sich befindet.

Die günstigen Erfolge, welche sich überall, wo die Corps der **Sapeurs pompiers** bestehen herausgestellt haben sind die Veranlassung geworden, daß die spanische Regierung zu Guadalajara, nach dem Pariser Muster eine solche Abtheilung gestiftet, und mit dem

Ingenieur-Corps verbunden hat. Am Ende des vorigen Jahres haben die Eleven die erste Probe ihrer Geschicklichkeit, sowohl in den Elementar-Uebungen als auch in zwei supponirten Fällen, die später beschrieben werden sollen, abgelegt.

Auch im preußischen Staate geht man augenblicklich damit um, eine Turnschule zu gründen, die bei diesem Institut gleichsam die Vorschule bildet.

Sämtliche Schüler waren in 6 Klassen getheilt, die von 6 Lehrern, von denen 2 in Paris und 4 in London ausgebildet worden, den Unterricht erhalten hatten, jeder der Klassen wurden besondere Aufgaben in den verschiedenen Fächern des Turnens zugetheilt.

Unter diesen Turnübungen befindet sich nichts Neues, sie bezwecken eine Stärkung der einzelnen Gliedmaßen und des ganzen Körpers, worauf sich stützend die eigentliche Geschicklichkeit entwickelt wird, denn nur derjenige vermag es, seinen Körper geschickt zu bewegen, der alle Theile vollständig in der Gewalt hat.

Erwähnenswerth scheint es mir, daß ein Mann Namens Anicato Perez hangelnd einen Raum von 740 Fuß spanisch zurückgelegt hat, was eine außerordentliche Ausdauer beweist.

Auch die Turngeräthe, ein Reck, Barren, Klimmleitern rc., sind ganz dieselben, wie solche in unserm Lande gebräuchlich sind.

Nachdem die Inspizirungen in den Elementar-Uebungen beendet waren, wurden zwei Aufgaben gestellt, wie solche im Leben vorzukommen pflegen, um das Benehmen der Führer und Leute zu prüfen. Leider sind die Geräthe, welche die Löschmannschaften anwendeten, nur theilweis erwähnt, nur einige werden im Laufe der Beschreibung erwähnt werden.

1. Mit dem Horn wird das Signal gegeben, daß im Gebäude der Ingenieur-Akademie Feuer ausgebrochen sey, worauf die wachthabende Mannschaft zur Brandstelle eilt, und findet, daß es seinen Sitz im Keller habe.

Der Führer der Spritze beeilt sich, über die Art und Weise des Feuers und der brennenden Stoffe Gewißheit zu verschaffen, und erfährt, daß es Kohlen und Welle sind, welche im Keller brennen. Worauf sämtliche Luftlöcher des Kellers verstopft werden. Um sich dem Sitz des Feuers nähern zu können, beschließt der Führer, sich

mit dem Paulin'schen Aparat zu bekleiden, um nicht vom Rauche erstickt zu werden, und in das Innere zu dringen. Nachdem der Aparat auf seine vollständige Brauchbarkeit zur mehreren Sicherheit noch einmal untersucht worden ist, legt er ihn an, nimmt eine Fackel, und ein Knäuel Draht, das er während des Hinabsteigens in den Keller abwickelnd, zum Führer beim Hinausgehen dient, steigt die Treppe hinunter und beginnt seine Rekognoszirung. Während diese ausgeführt, ist bereits eine zweite Spritze angelangt, deren Führer von dem zweiten Führer der ersten in Allem unterrichtet wird, worauf dieser seine Spritze entgegengesetzt der Richtung in der er angelangt ist, zur Seite der ersten in Bereitschaft setzt.

Nach vollbrachter Rekognoszirung verläßt der Führer der ersten Spritze den Keller, giebt die Fackel ab und das Rohr des Spritzenschlauchs nehmend, steigt er von Neuem hinab, bei Annäherung an das Feuer giebt er mit einer Pfeife ein Signal, worauf die Spritze in Thätigkeit tritt. Nach einiger Zeit wird angenommen, das Feuer sei im Verlöschen; es ertönt von Neuem ein Signal, die Spritze hört auf zu arbeiten, der Führer kommt zurück, entledigt sich des Aparats, nimmt sämtliche Geräthschaften zusammen und zieht sich in den Park zurück.

Im zweiten Fall wurde angenommen, das Feuer sey im Thurme der Akademie, wo sich die Uhr befindet, im untern Stockwerk ausgebrochen, die Fenster im ersten Stockwerk so wie die Treppen sind vorhanden.

Auf das Signal eilt die Spritze der Wache herbei, und erfährt, daß in dem oberen Stockwerk Personen und Gegenstände von Werth sind, diese zu retten schickt man sich an. Vermittelst einer Feuerleiter klettert der Führer und der erste nach ihm zum zweiten Stock, befestigt in einem Fenster einen Rettungssack, vermittelst dessen der zu rettende geborgen wird. Inzwischen ist die Spritze in Bereitschaft gesetzt.

Nun wird der Rettungssack gelöst, der Führer läßt sich eine Fackel geben und beginnt seine Rekognoszirung. Nachdem er sich überzeugt hat, daß sowohl von Innen als von Oben gegen das Feuer etwas unternommen werden muß, bereitet der Führer der zweiten Spritze, der indessen angelangt ist, das Erforderliche vor. An der

Stelle, wo der Rettungssack befestigt war, wird nun ein Schlauch gebracht, der in das Innere geht. Der Führer der zweiten Sprize mit dem ersten der Bedienungsmannschaft klettert auf das Dach und stellt vermittelst der Amorosiani'schen Treppe eine Verbindung mit dem Hof her, auch läßt er den Schlauch der zweiten Sprize auf das Dach ziehen.

Jezt auf ein Signal mit der Pfeife steigen sechs Arbeiter herauf, von denen vier durch eine Luke kriechen, um sich zu überzeugen, ob sich das Feuer nicht in das Gebälk des Daches verbreitet, und mit den andern zwei steigt er zum Fuß des Thurmes um den Schlauch aus einander zu legen. Vermittelst der Hakenleitern ersteigt er den Thurm, schickt sich zum Löschen an und giebt das Signal mit der Pfeife, worauf die Sprize ihre Arbeit beginnt und greift so das Feuer zu gleicher Zeit von zwei Seiten an. Aber indem das Feuer unterhalb gelöscht wird, kommt von den Aufpassern die Meldung, daß es sich dem Dache nähert, worauf der Führer der zweiten Sprize sich auf den bedrängten Punkt begiebt und bald Herr des Feuers wird.

Jezt wird das Feuer als gelöscht angenommen, sämtliche Mannschaften steigen herunter, sammeln das Material und ziehen sich zurück.

Im ersten Falle wurde eine Kette von Arbeitern gebildet, um das Wasser in Eimern von Segeltuch aus der Fontaine im Hofe herbeizuschaffen; im zweiten Falle geschah das Schöpfen aus einer großen Kufe von Segeltuch. Beide Arten von Geräthschaften werden im Park vorräthig gehalten, und gehören zu dessen Ausrüstung.

Als allgemeine Grundsäze ist festzuhalten, daß möglichst wenig verdorben, und nur im Nothfall Löcher in die Mauer gehauen werden müssen, um jeden unnüzen Luftzug zu vermeiden; das Sprizen muß stets aus möglich naher Entfernung geschehen, weil im entgegengesezten Falle das Wasser in Regenform anlangt, und eher dazu dient, das Feuer zu schüren als zu löschen, der mit Kraft ankommende Strahl aber die verkohlten Holzstücke fortschleudert.

Könnte nicht hier, mit den Pionieren verbunden, eine ähnliche Schule verbunden werden; die hiesige Abtheilung bezieht ihre Mannschaften aus dem ganzen Staat, nach einer Reihe von Jahren würden sich also dann über die ganze Monarchie verbreitet eine Menge

von Leuten befinden, die mit dem Löschen ordentlich umzugehen verstehen, ein Mangel, der sich bisher leider gar zu oft fühlbar gemacht hat.

Schon seit dem Anfange des Jahres 1846 war das Ingenieur-Regiment selten an vielen Punkten der Halbinsel zerstreut, nur drei Kompagnieen, die in Guadalajara zu Ende des Jahres 1817 anwesend wareu, konnten vom Monat September ab die Unterweisungen erhalten, die man seit den Jahren 1844 und 45 in größerem Umfange angedeihen ließ.

Diese drei Kompagnieen wurden als Sappeure, Mineurs und Pontoniers verwendet; auf die vorhergehenden Uebungen folgten nun die der eigentlichen Ingenieure, bestehend in einzelnen Arbeiten und einem fingirten Angriff und einer dergleichen Vertheidigung.

a) Die Sappeurs.

Es wurden Faschinen, Körbe 2c. gefertigt, Sappen aller Form gebaut, Feldbacköfen aus Luftsteinen über und unter der Erde konstruirt. In den Sappen arbeiten die Sappeurs, wie dies in Spanien gebräuchlich ist, in Helm und Küraß.

b) Die Mineurs.

erbauten eine Gallerie zweiter Klasse mit horizontalem Eingang, dann ein Wechsel der Richtung, aus der Tiefe bis zur Mündung in einen gewöhnlichen Brunnen. Ein Eingang aus diesem Brunnen mit einem Zweige, dann eine rechtwinklige Wendung der Gallerie, und dann eine Gallerie in senkrechter Richtung bis zur Oberfläche der Erde nach holländischer Art. Zur Beleuchtung bediente man sich der neuen Lampen mit Wasserstoffgas.

Verschiedene Minen in allerlei Formen, von denen einige nach französischer Art mit Kartuschen geladen waren, zwei am Fußboden, deren Entzündung auf galvanischem Wege bewirkt wurde und endlich 2 Brunnen **à la Boule**.

c) Pontoniers.

Der Bau einer Bockbrücke zur Verbindung mit einem angegriffenen Werke; der Uebergang eines Adjutanten über einen Fluß

mittelst zweier Tonnen, nach Douglas; Erbauung einer Brücke, nach Birago, und endlich schwimmende Brücken von Pontons und Fähren aus Tonnen gebildet.

An fortifikatorischen Arbeiten wurden ausgeführt: ein Werk in Form einer Lünette, von dem angenommen wurde, es solle permanent seyn; bekleidet mit Luftsteinen und Holz, und innen ein Reduit, ein rundes Blockhaus mit Schießscharten; ferner eine Verschanzung zur Vertheidigung einer Brücke und der Kehle des Brückenkopfes.

Belagerungs-Arbeiten. Zwei Stücke der zweiten Parallele, eine horizontale Batterierie auf der Kapitale des Brückenkopfes, vor der Parallele gelegen, mit drei Schießscharten, die mit Faschinen bekleidet waren, eine Bettung für einen Mörser und zwei für Kanonen, von denen die eine gewöhnlicher Form, die andere vom Obersten und Kommandeur D. Louis Gautier erfunden ist.

Eine gesenkte Rikoschettbatterie gegen die linke Face der Lünette, mit Körben, Ruthenbündeln und Sandsäcken bekleidet, dabei eine Pulverniederlage von Balken.

Verschiedene Trancheezweige im Zickzack auf der Kapitale u. s. w. was an dergleichen Arbeiten nur vorkommen kann, und endlich eine Mine, um die rechte Face der Lünette in Bresche zu legen.

Eine besondere Abtheilung, die topographische, ist bestimmt, die Aufnahme von Gegenden zu besorgen, sie ist erst ganz kürzlich eingerichtet worden, und daher über Resultate noch nicht zu berichten.

Angriffs-Arbeiten und Plan hierzu. Es wird angenommen, daß der Belagerer dahin gelangt sey, die dritte Parallele und das Kouronnement des gedeckten Weges anzulegen, die Batterieen sind mit je einem Geschütz besetzt, und werden von Sappeurs bedient. Die Sappeurs-Pompiers sind in der zweiten Parallele, und auf jedem Flügel der Parallelen ist ein Feldtelegraph eingerichtet, wozu vorhandene hochliegende Gebäude benuzt sind.

Die Vertheidigungs-Truppen werden durch die Zöglinge der Ingenieur-Akademie formirt und halten das Werk, das Blockhaus und das Werk zur Vertheidigung des Brückenkopfes besetzt.

Während von beiden Seiten das Feuer unterhalten wird, beginnen die Belagerten den Bau einer Mine, um den Tranchéekavalier

in die Luft zu sprengen und die Belagerer arbeiten an einer Mine, um eine Bresche zu legen.

Nachdem beide Arbeiten vollendet sind, werden die Minen gesprengt. Als die erste gespielt hat, machen die Belagerten zwei Ausfälle, von denen der erste mißlingt, der zweite gelingt und es werden die Faschinen und Schanzkörbe der Bekleidung hinter dem Kavalier in Brand gesteckt, doch wird das Feuer durch die herbeigeeilten Spritzen und Pompiers gelöscht.

Nachdem die Bresche gelegt ist, bauen die Belagerten von Schanzkörben einen Abschnitt, um das Blockhaus mit der unversehrten Face in Verbindung zu setzen, worin ein Mörser à la Cöhorn aufgestellt wird.

Jetzt wird von Seiten des Belagerers ein Sturm beschlossen. Nach einem heftigen Gewehrfeuer von beiden Seiten setzt sich die Sturm-Kolonne in nachstehender Reihenfolge in Bewegung.

Zusammengesetzt aus Schützen, Sappeurs mit Flinten, auf die der Säbel aufgesetzt ist, Piken, Gabeln und Wollsäcken, die Kompagnie der Pontoniere von Ingenieur-Offizieren geführt, Mineurs mit Aexten und Brechstangen und endlich die Arbeiter mit Handwerkszeug.

Das Feuer von den Banquetts und dem Abschnitt, mit Flinten und dem Mörser, ein Hagel von Handgranaten und ein Ausfall vereiteln den Sturm; er wird aber erneuert, indem auf der andern Face der Lünette eine Leiterersteigung unternommen wird, worauf die Vertheidiger sich genöthigt sehen, das Werk zu räumen und sich auf die andere Seite des Flusses, unter dem Geschütz und dem Gewehrfeuer der dortigen Verschanzung zurückzuziehen.

Nachdem das Werk genommen ist, schicken sich die Belagerer an, den Fluß auf einer Bockbrücke zu forziren, doch eine unter dem Wasser verborgen angelegte Mine sprengt die Brücke in die Luft. Hier wird der Angriff endigen.

Aber nicht allein auf die praktischen Uebungen allein wurde diese Inspizirung ausgedehnt, sondern der Herzog von Valencia, als Generalissimus des Heers, überzeugte sich auch von den Fortschritten des Unterrichts seit seiner letzten Anwesenheit am Ende des Jahres 1845 und wohnte der Preisvertheilung bei. Es werden nämlich

alljährlich Preisaufgaben gestellt, von denen die besten mit einer goldenen Medaille belohnt werden.

Gewiß ist es interessant, die Aufgaben kennen zu lernen, weshalb ich auch hier die für 1848 und 49 folgen lassen werde.

Welchen Einfluß üben die kasemattirten Räume auf das Profil und die Traze der Werke aus. Welches sind die bekannten Systeme und Grundsätze, wonach sich jene Veränderungen richten. Welche Veränderungen müssen bei Festungen vorgenommen werden, bei denen nur unbedecktes Feuer besteht, sobald Kasematten eingerichtet werden, oder diese zugleich mit jenen in Wirksamkeit treten, so daß die Vertheidigung wesentlich erhöht wird. Es sind die Regeln anzugeben, wonach jene Modifikationen anzubringen sind, wenn können sie statthaben und wodurch werden sie beschränkt. Mit einem Worte, welchen Einfluß wird diese Veränderung unabhängig von jedem System auf die Befestigungskunst haben?

Ueber Küstenvertheidigung. Es sind die Grundsätze aufzustellen, nach welchen verfahren werden soll

a) in Festungen, b) in wichtigen Handelshöfen, und c) an Hauptladungsplätzen, Befestigungen, die dem Zweck entsprechen, vorzuschlagen, deren Lage und Form, und die Einrichtung des Forts und Küstenbatterieen mit Angabe der erforderlichen Artillerie und Besatzung.

Die Ausbildung des Ingenieur-Corps wird in Spanien mit besonderer Vorliebe betrieben, und wenn es möglich ist, soll später einiges über die Einrichtung ihrer Schulen folgen, die die wissenschaftliche Ausbildung noch weiter auszudehnen bemüht sind, als dies in Preußen der Fall ist.

XX.

Ansichten über den Gebrauch des Shrapnelfeuers im Feldkriege.

Vom Premier-Lieutenant Taubert.

Die Ansichten über den Gebrauch eines so neuen, von uns noch nicht vor dem Feinde erprobten Geschosses, wie es das Shrapnel ist, müssen nothwendigerweise sehr schwankend und von einander abweichend seyn, da sie nicht auf der breiten Basis der Erfahrung ruhen, sondern zum Theil von nur schwer zugänglichen Versuchs-Resultaten getragen werden, zum Theil als eine Frucht der Spekulation erscheinen, gefärbt von der Individualität ihrer Verfasser. Je verschiedenartiger aber diese Ansichten sich aussprechen, um so mehr Gewinn erwächst daraus für die Sache selbst, denn erst aus der Vermittelung der Gegensätze tritt die Wahrheit hervor. In diesem Sinne erscheint jeder Beitrag gerechtfertigt.

Nachdem die Theorie des Shrapnelschusses in vielfachen Abhandlungen erschöpft zu seyn scheint, das Geschoß mit seiner mechanischen Einrichtung, seiner Flugbahn und Wirkung hinreichend genug bekannt ist, um den hohen Werth desselben zu begreifen, tritt die Praxis in ihre Rechte und frägt: Wie, Wo und Wann soll die Anwendung dieses Feuers dem Feinde gegenüber erfolgen? Sie verlangt mit einem Worte Gebrauchsregeln.

Der nachfolgende Versuch, dieser Anforderung in Bezug auf die Feldartillerie zu entsprechen, soll nicht einen Schematismus für die

Anwendung des Feuers in konkreten Fällen liefen, er wird vielmehr nur unternommen, um diese Ansichten der Prüfung und dem Urtheil erfahrener Artilleristen zu unterwerfen.

Sehen wir uns, bei dem Mangel kriegerischer Erfahrungen über dies Feuer, zuerst nach den Mitteln um, welche der Aufgabe zur Grundlage dienen können, so tritt uns, als das Hauptsächlichste derselben, sogleich die Natur des Feuers entgegen, beruhend auf der mechanischen Einrichtung des Geschosses und der Konstruktion seiner Flugbahn. Wir müssen dies Mittel um deshalb als das vorzüglichste bezeichnen, weil die Natur eines jeden Feuers den Effekt bestimt, den dasselbe auf das Ziel ausüben kann und es der Endzweck aller Regeln ist, das zulässig größeste Maß dieses Effektes, unter den jedesmaligen Umständen auszubeuten. Die mechanische Einrichtung des Geschosses trägt die Bedingungen seiner Leistungsfähigkeit in sich und diese leztern bildet die Grundlage seiner Bestimmung.

Die Erklärungen über die Bestimmung des Shrapnelgeschosses sind verschiedenartig ausgefallen, je nachdem man dessen Leistungsfähigkeit aufgefaßt hatte. Die Einen sagen, es ist ein verbessertes Granatfeuer, die Andern legen den Hauptaccent auf die Kartätschnatur des Geschosses und sagen, es ist ein erweitertes Kartätschfeuer, wobei sie diesen Begriff in doppelter Beziehung gelten lassen, einmal nämlich, sey es ein Kartätschfeuer, welches weiter reiche als die Büchsenkartätsche, das anderemal sey es ein solches, innerhalb der Grenzen der Büchsenkartätschen, bei ungünstigem Terrain. Beide Erklärungen enthalten viel Wahres, da sie aber ihren Ursprung in dem Bestreben haben, die Erscheinungen des Shrapnelfeuers einer der schon bestehendeu Feuerarten anzuschließen, während es doch ein für sich bestehendes eigenthümliches Feuer ist, so treffen sie nicht ganz zu. Sie ergänzen sich indeß gegenseitig und enthalten nichts, was ihr Nebeneinanderbestehen nicht zuließe.

Folgen wir dieser, beide Ansichten vermittelnden Auffassung, so können wir sagen:

die Leistungsfähigkeit der Shrapnels macht sie für die Bestimmung geeignet, zwischen das Granat- und Kartätschfeuer einzutreten, um nach der einen Seite hin:

a) ein verbessertes Granatfeuer,

nach der andern:

b) eine Fortsetzung des Kartätschfeuers über die Grenzen der Büchsenkartätschen hinaus und

c) ein Ersatz des Kartätschfeuers innerhalb dieser Grenzen, bei ungünstigem Terrain,

zu seyn.

Die Eigenschaft eines verbesserten Granatfeuers, kann das Shrapnelgeschoß beanspruchen, vermöge seiner gegen Truppen größeren Sprengwirkung, indem es, die Bleikugeln mit eingerechnet, nicht allein eine größere Menge von Sprengpartikeln liefert, sondern dieselben auch unter einer weit günstigeren Richtung gegen das Ziel schleudert als die Granate, da sein tempirter Zünder das Mittel abgiebt, das Zerspringen vor dem Ziele auf einem Punkte der Flugbahn stattfinden zu lassen, der für die Wirkung der geeignetste ist, während es von der Granate bekannt ist, daß sie erst am Ende ihrer Bahn, auf der Erde liegend, krepirt, oft nicht unbedeutend eingedrungen ist und dabei viel von ihrer Sprengwirkung verliert.

Diese Eigenschaft muß sich also überall da geltend machen, wo große Truppenmassen zusammengedrängt stehen, welche dieser Masse von Sprengpartikeln ein breites, namentlich aber tiefes Ziel darbieten.

Die Befähigung des Shrapnelgeschosses:

eine Fortsetzung des Kartätschfeuers auf Entfernungen zu seyn, wohin die Büchsenkartätschen nicht mehr reichen,

beruht darin, daß eine Menge kleiner Kugeln in eine vom Stoß der Geschützladung nicht zerstörbare Hülle eingeschlossen, auf große Entfernungen hinausträgt und diese Hülle erst dann zersprengt, wenn der günstigste Zeitpunkt für die kartätschenartige Wirkung der Kugeln eingetreten ist.

Stellen wir hier gleich die Anfangs- und Endgrenzen fest, innerhalb welcher die Wirksamkeit der Shrapnels in dieser Beziehung, d. h. als Fortsetzung des Kartätschfeuers, bei den verschiedenen Kalibern und Geschützarten eintreten kann. Nimmt man nach Versuchsergebnissen und ziemlich allgemeiner Uebereinkunft an, daß man, selbst bei ganz günstigem Terrain und bei der vortheilhaftesten Formation des Feindes, die Kartätschen aus 6pfdgen Kanonen und aus Feldhaubitzen nur bis 600 und selbst die aus 12pfdgen Kanonen nicht

über 700 Schritt anwenden kann, so haben wir damit die Umfangsgrenzen bezeichnet. Was die Endgrenzen anbetrifft, so liegen sie da, wo der Bogenschuß, resp. Bogenwurf, wieder das Uebergewicht erlangt und Versuchsergebnisse haben sie beim 6Pfder auf 1000, beim 12Pfder und bei Feldhaubitzen auf 1200 Schritt normirt. Wahrscheinlich hat der Umstand, daß man über diese Entfernungen hinaus die Wirkung des Shrapnels nicht mehr beobachten, folglich sich auch nicht mehr korrigiren kann, diese Grenzen diktirt.

Die Befähigung des Shrapnels endlich:

> in den Grenzen des gewöhnlichen Kartätschfeuers, dieses dann zu ersetzen, wenn ein ungünstiges Terrain des letzteren Anwendung nicht erlaubt,

basirt sich auf die Unabhängigkeit des Shrapnelfeuers vom Terrain. Der Theorie nach sollen nämlich die Flugbahn des Geschosses und der Zünder desselben in einer solchen Harmonie zu einander stehen, daß das Geschoß, ohne vorher die Erde berührt zu haben, in der Luft auf einem Punkte krepirt, der so gelegen ist, daß es seine sämtlichen Bleikugeln und Sprengpartikeln in das Ziel hineinschleudert. Wäre es nun möglich, bei allen Geschossen den richtigen Sprengpunkt zu erreichen, so würde allerdings eine völlige Unabhängigkeit vom Terrain vorhanden seyn; indeß es ist bekannt, daß dies nicht der Fall ist, daß vielmehr in den beiden, den Sprengpunkt regulirenden Größen, dem Intervall und der Sprenghöhe bedeutende Schwankungen stattfinden. Wer nun das Shrapnelfeuer beobachtet hat, wird wissen, daß sich vor dem Ziele eine Menge von Schußstreifen befinden, die von den Bleikugeln und Sprengstücken herrühren, während man bei festem Terrain keine dieser Kugeln oder Stücke in der Erde steckend vorfindet. Hieraus ist zu schließen, daß dieselben rikoschettirend das Ziel erreichen. Dies findet in größerem Maße bei den in flachen Bogen gehenden Kanonen Shrapnels als bei den in gekrümmteren Bogen geworfenen Haubitz-Shrapnels statt. Von einer völligen Unabhängigkeit des Geschosses vom Terrain, kann man also nicht sprechen, da die Beschaffenheit des Erdreichs vor dem Ziele einen nicht unbedentenden Einfluß auf das Steckenbleiben oder Weitergehen der vorher aufschlagenden Kugeln und Granatstücke haben muß. Bedenkt man indeß, daß die Summa der rikoschettirenden Kugeln doch

nur klein ist, im Vergleich zur Summa der das Ziel direkt treffenden und daß die Beschaffenheit des Erdreichs, doch nur auf höchstens 100 Schritt vor dem Ziele in Betracht kommen kann, so wird man auch in der Praxis immer eine genügende Unabhängigkeit der Shrapnels vom Terrain anzunehmen berechtigt seyn, um alle die Erwägungen und Bedenklichkeiten schwinden zu lassen, welche das Terrain auf die Wahl anderer Schußarten mit sich führt.

Wir wollen daher bei der Frage: wo wird das Shrapnelfeuer angewendet, das Terrain auch ganz übergehen.

Knüpfen wir unsere Betrachtungen an die zuletzt erwähnte Befähigung der Shrapnels, unter Umständen ein Ersatz des Kartätschfeuers zu seyn, hier wieder an, und fragen nach den Grenzen, in denen dies angemessen erscheint, so muß der Anfangspunkt nach den Kalibern und Geschützarten ein verschiedener seyn, indem ein Geschütz mit einem kräftigen Kartätschfeuer die Chikanen des Terrains leichter überwinden und eines Surrogats dafür weit später bedürfen wird als ein anderes mit einem matten Kartätschfeuer, und in der That sehen wir diesen Grundsatz auch in der Ausübung adoptirt, da der Anfangspunkt für das Shrapnelfeuer bei Feldhaubitzen auf 400, bei 6pfdgen Kanonen auf 500 und bei 12pfdgen auf 700 Schritt normirt ist.

Vergleichen wir hiermit die Endgrenze für das Shrapnelfeuer in dieser Beziehung, so liegt sie natürlich in der Endgrenze des Kartätschfeuers bei den verschiedenen Kalibern selbst, und wie schon angeführt, bei Haubitzen und 6pfdgen Kanonen auf 600, bei 12pfdgen Kanonen auf 700 Schritt.

Es beträgt somit der Spielraum, der dem Shrapnelfeuer gestattet ist, um als Ersatz der Kartätschen einzutreten, bei Feldhaubitzen 200, bei 6pfdgen Kanonen aber nur 100 Schritt, während die Praxis auf die Ausbeutung dieses Vortheils bei 12pfdgen Kanonen ganz verzichtet.

Von Wichtigkeit für die Aufstellung von Gebrauchsregeln ist noch die Eigenthümlichkeit des Shrapnelgeschosses, daß die Längenstreuung seiner Sprengpartikeln größer als deren Seitenstreuung ist.

Wir können hiermit die Betrachtung über die Natur des Shrapnelfeuers für unsern Zweck schließen und uns den übrigen Umständen

zuwenden, welche einen Einfluß auf den beabsichtigten Effekt des Geschosses üben. Es sind dies die Umstände, unter denen die Anwendung des Feuers dem Feinde gegenüber erfolgt, welche sich sehr verschieden von den, bei Friedensversuchen obwaltenden, gestalten müssen. In dieser Hinsicht treten uns zwei Momente entgegen, welche der Erwägung wohl werth sind, nämlich: die Unkenntniß der Entfernung und der Eindruck des Gefechts an sich, auf die Ruhe der Bedienung und die Beobachtung der Wirkung. Je schwieriger es wird, im Gefecht die Entfernung richtig zu schätzen und den Effekt zu beurtheilen, den die Geschosse auf den Feind hervorbringen, so wie die jedesmal nöthigen Aenderungen in der Flugbahn zu erzielen, um so mehr ist es wichtig, in dem Wie der Anwendung die Mittel genau zu erörtern, die das beste Resultat versprechen.

Gehen wir nunmehr zur Sache selbst über.

1. Wie soll das Shrapnelfeuer angewendet werden?

Die Antwort hierauf kann nur lauten:

So, daß die größtmöglichste Wirkung erzielt wird, und das wird der Fall seyn, wenn man die dabei vorgekommenen Fehler verbessert, in der Bedienung der Geschütze die nöthige Ruhe walten läßt und die erforderlichen Korrektionen des Intervalls und der Sprenghöhe vornimt.

Eine möglichst genaue Kenntniß der Entfernung ist zwar bei jedem Schießen von großer Wichtigkeit, wird aber bei dem in Rede stehenden Feuer zu einer Hauptbedingung des guten Erfolges, wenn man erwägt, wie genau die Flugbahn der Entfernung angepaßt seyn will. — Wir haben keinen vor der Front brauchbaren Distanzemesser, jeder Kommandeur ist vielmehr auf sein eigenes Augenmaß angewiesen: Er kann sich irren und wird es in sehr vielen Fällen, allein dies ist einmal nicht abzuwenden und hat auch wenig zu sagen, wenn er nur die Mittel kennt, den Irrthum nach den ersten Schüssen zu verbessern. Um zu diesen Mitteln zu gelangen, muß er das Geschoß von dem Augenblicke an, wo es die Mündung verläßt, bis zu dem, wo es krepirt, mit der gespannten Aufmerksamkeit verfolgen und insbesondere den Effekt aufzufassen suchen, den das springende Geschoß gegen die Truppen äußert. War die Wirkung eine günstige, so wird sich dies, bei der großen Vernichtungskraft des Geschosses unzweifel-

haft an der in der feindlichen Masse entstehenden Unruhe und Bewegung zu erkennen geben, war dies aber nicht der Fall, oder ist der Effekt anderer Ursachen wegen, nicht wahrzunehmen, so muß man die erlangte Wirkung nach der Sprenghöhe und dem Intervall abschätzen. Die Sprenghöhe zeigt sich als eine vertikale Dimension, dem Auge des Beobachtenden immer sehr leicht, nicht aber so das Intervall, als eine horizontale Dimension, den in ihrer Verlängerung Stehenden, weshalb ein Standpunkt seitwärts der Batterie für den die Wirkung beobachtenden Kommandeur zu empfehlen seyn dürfte. Ist das Intervall nicht genau abzuschätzen, so müssen die durch den entstehenden Staub sich markirenden Aufschläge, der Granatstücke und Bleikugeln, zu Rathe gezogen werden. Als Beweis des richtigen Intervalls und der entsprechenden Sprenghöhe ist anzunehmen, wenn einige Kugeln vor dem Ziele aufschlagen, wogegen, wenn das Geschoß bei richtiger Sprenghöhe hinter dem Ziele krepirt ist, keine Aufschläge vor dem Ziele stattfinden. Bemerkt man aber viele Aufschläge vor, rechts und links dem Ziele, so ist das Intervall zu groß.

Es versteht sich von selbst, daß Schlüsse, basirt auf die Wahrnehmung oder Nichtwahrnehmung von Aufschlägen, überhaupt nur dann als zulässig erscheinen, wenn Terrain und Witterung von der Beschaffenheit sind, daß man die Aufschlüge würde bemerken können wenn sie erfolgten.

Steht der Feind gedeckt, so daß man die Wirkung nicht sehen kann, so muß man, wie schon gesagt, von der Sprenghöhe und dem Intervall auf die Wirkung schließen. Ist in solchen Fällen das Intervall klein, die Sprenghöhe aber groß, so muß man weniger, ist aber das Intervall groß und die Sprenghöhe klein, so muß man mehr Aufsatz nehmen.

Man sieht hieraus, daß eine scharfe Beobachtung des Geschosses und des Feindes, die Mittel sind, die ursprüngliche Schätzung der Entfernung zu kontrolliren und daß die Beseitigung etwa dabei vorgekommener Fehler, durch Anwendung des Intervalls und der Sprenghöhe, zur Erreichung einer guten Wirkung, wesentlich nothwendig ist. — Man begreift aber auch, wie wichtig es ist, behufs dieser Beobachtungen und Berichtigungen in der Bedienung des Geschützes die nöthige

Ruhe walten zu lassen; zumal diese Bedienung zusammengesetzter und weniger einfach als bei andern Schußarten ist. Für die Wirkung des Geschosses ist alles wichtig, was diese Ruhe in der Bedienung erzeugen kann und die Regeln über das Wann? der Anwendung dieses Feuers werden auf diese Bedingung jedenfalls Rücksicht nehmen müssen.

Wie sollen aber die erforderlichen Korrektionen des Intervalls und der Sprenghöhe bewirkt werden?

Aufsatz und Zünder sind die beiden Regulatoren für *Intervall* und Sprenghöhe, folglich diejenigen Mittel in der Hand des Artilleristen, durch welche er die Bahn des Geschosses bestimmen, verändern und die Wirkung steigern kann.

Aber Intervall und Sprenghöhe sind nur Mittel zum Zweck, welcher einzig die gute Wirkung ist, sie dürfen daher nur bei sichtlich schlechter Wirkung geändert werden, niemals aber um eingebildetes Maß jener erreichen zu wollen. Ein sehr großes Intervall ist nicht unbedingt, sondern nur dann nachtheilig, wenn gleichzeitig die Sprenghöhe sehr klein ausfällt, so wie umgekehrt ein sehr kleines Intervall nur bei gleichzeitig sehr großer Sprenghöhe als unbedingt nachtheilig zu betrachten ist. — Bei der Kombination von Intervall und Sprenghöhe sind folgende Fälle möglich:

1) das Intervall ist zu groß, die Sprenghöhe zu klein;
2) das Intervall ist zu klein, die Sprenghöhe zu groß;
3) das Intervall ist richtig, die Sprenghöhe zu klein;
4) das Intervall ist richtig, die Sprenghöhe zu groß;
5) die Sprenghöhe ist richtig, das Intervall zu klein;
6) die Sprenghöhe ist richtig, das Intervall zu groß;
7) Intervall und Sprenghöhe sind zu klein;
8) Intervall und Sprenghöhe sind zu groß;
9) Intervall und Sprenghöhe sind richtig.

Im ersten Falle hat man zu kurz und zu niedrig geschossen und muß mehr Aufsatz nehmen.

Im zweiten Fall hat man zu weit und zu hoch geschossen, und muß weniger Aufsatz nehmen.

Im dritten Fall hat man zwar die richtige Entfernung erreicht, aber zu niedrig geschossen, und muß mehr Aufsatz nehmen.

Im vierten Fall hat man ebenso die richtige Entfernung erreicht, aber zu hoch geschossen, und muß weniger Aufsatz nehmen.

Im fünften Fall hat man zwar die richtige Höhe erreicht, aber zu weit geschossen, und muß weniger Aufsatz nehmen.

Im sechsten Fall hat man ebenso die richtige Höhe erreicht, aber zu kurz geschossen, und muß mehr Aufsatz nehmen.

Im siebenten Fall hat man zu weit und zu niedrig geschossen, muß also weniger Zünderlänge nehmen.

Im achten Fall hat man zu kurz und zu hoch geschossen, muß also mehr Zünderlänge nehmen.

Im neunten Fall bleiben Aufsatz und Zünder ungeändert.

Man sieht also, daß von acht nothwendigen Aenderungen des Intervalls und der Sprenghöhe, sechs durch die Aenderung des Aufsatzes bewirkt werden können, während nur bei zweien die Aenderung des Zylinders unabweislich ist.

Hieraus folgt die allgemeine Regel:

„Nothwendige Aenderungen werden zuerst am Aufsatz und erst dann, wenn dieser nicht ausreicht, am Zünder vorgenommen."

Als allgemeine Grenze für ein gutes Intervall ist zwar die Entfernung zwischen 50 und 100 Schritt vor dem Ziele angegeben, das Intervall darf aber viel eher ganz klein als größer denn 100 Schritt seyn, die Aenderung tritt nur dann ein, wenn das Intervall kleiner als 5 und größer als 100 Schritt ausfällt.

Nur nach drei Schüssen hinter einander dürfen Aenderungen am Aufsatz oder Zünder vorgenommen werden, niemals aber darf man da den Aufsatz um $\frac{1}{8}$ oder gar $\frac{1}{16}$ Zoll ändern, wo die Aufsatzstangen diese Eintheilung nicht haben.

Wir sagen weiter:

2. Wo muß das Shrapnelfeuer angewendet werden?

Die Antwort auf die Frage: wo? muß eine Ortsbestimmung in sich schließen und wir können diese nur auf die Stellung des Feindes beziehen. Aus den Bedingungen einer guten Wirkung, daß man die Entfernung möglichst sorgsam schätzen, das Geschoß beobachten und

den Feind im Auge haben soll, damit man die Wirkung abschätzen und nach dieser Intervall und Sprenghöhe regeln könne, entnehmen wir die Regel:

„daß man das Shrapnelfeuer besonders da anwenden soll, wo der Feind hinter keinen deckenden Gegenständen, sondern frei steht und unserer Beobachtung nicht entzogen ist". —

Eine Ausnahme machen die vom Feinde besetzten Feldverschanzungen. Dieselben haben zwar allerdings die Bestimmung, den Feind gegen direktes Feuer zu sichern, folglich werden die beim Gebrauch der Shrapnels gegen gedeckt stehende Truppen, angedeuteten Uebelstände, zum Theil auch bei ihnen vorhanden seyn, allein man wird die Entfernung bis zu ihnen dennoch sicherer schätzen können, als wenn der Feind beispielsweise hinter deckenden Höhen stände, da man bei lezteren seinen Abstand vom Kamm der Höhe nicht abmessen kann. Ferner giebt auch die Brustwehr einen Anhalt für die Beurtheilung des Intervalls und der Sprenghöhe und endlich würde man sich durch den Nichtgebrauch der Shrapnels eines Hauptmittels berauben, der Besatzung empfindliche Verluste beizubringen, indem die Flugbahn dieses Geschosses die vertikale Deckung der Brustwehr nutzlos macht und einige günstige Treffer die Besatzung bis zur Widerstandslosigkeit vernichten können. Hierbei würde indeß der Umstand, daß die Längenstreuung der Bleikugeln größer als die Seitenstreuung ist, zu beachten und die Aufstelluug der Geschütze in der größten Ausdehnung der Verschanzung oder in der Verlängerung der vom Feinde besetzten Brustwehrlinien anzuordnen seyn.

Derselbe Umstand einer größeren Längenstreuung im Vergleich mit der Seitenstreuung, in Verbindung mit der Richtung, in welcher die Kugeln das Ziel treffen, spricht dafür, daß die Wirkung der Shrapnels größer seyn wird gegen tiefe Ziele als gegen flache.

Hieraus folgt die Regel:

„Die Shrapnels sind wirksamer gegen Massen als gegen Linien und werden besonders da anzuwenden seyn, wo der Feind in dichten Kolonnen steht oder diese entwickelt. Insbesondere werden die zurückgehaltenen Reserven, stehende oder sich formirende Kavallerie-Kolonnen und Positions-Batterieen vortheihafte Zielobjekte seyn."

„Ihre Wirkung gegen Kolonnen ist besser als die der Granaten, dagegen sind sie gegen Linien nicht zu empfehlen, sondern stehen den Kartätschen nach.“

Wenn überhaupt gegen stehende oder sich entwickelnde große Massen anwendbar, wird das Shrapnelfeuer auch von großer Wirkung bei der Vertheidigung der Defileen seyn.

Will der Feind dergleichen überschreiten, aus ihnen debouchiren und sich formiren, so werden sich in der Regel an den Uebergangspunkten große Massen drängen und der Feind an diese festen Punkte gebunden seyn, so lange er sie nicht passirt hat. Das Feuergefecht des Vertheidigers trägt daher noch ganz den Charakter des stehenden Gefechts. Dazu komt noch der große Vortheil, daß der Vertheidiger in vielen Fällen die Entfernungen genau kennen wird.

Bisher galt es als artilleristische Regel, schmale Defileen der Länge nach mit Vollkugeln zu bestreichen, von der Seite aber mit Kartätschen zu beschießen.

Die Anwendung des Shrapnelfeuers wird diese Regel aufheben. Wir erlauben uns hierüber Folgendes aus stattgehabten Versuchen anzuführen. — Zwei 400 Schritt vor einer Brücke aufgestellte 6pfdge Geschütze möchten nicht im Stande seyn, eine in Sektionen darüber vordringende feindliche Infanterie-Kolonne durch ihr Kartätschfeuer vom Defiliren abzuhalten, da fast nur das erste Glied Verluste erleidet, die bei der kurzen Zeit eines entschlossenen Angriffs und der geringen Breite des Ziels auch nur gering ausfallen, während das 2te und 3te Glied nur von einzelnen Kugeln, das 4te und jedes folgende aber gar nicht getroffen werden würde. Ganz andere Resultate ergiebt dagegen das Shrapnelfeuer aus 2 6pfdgen Kanonen auf 500 Schritt. Von 6 mit 6 Schritt Abstand hinter einander aufgestellten 12 Fuß langen und 6 Fuß hohen Scheiben, welche eine Sektions-Kolonne darstellten, wurden von 10 hinter einander geschehenen Schüssen, die 1ste Wand von 74, die 2te von 53, die 3te von 29, die 4te von 11, die 5te von 4, die 6te von 7 Kugeln und Sprengstücken getroffen, so daß alle 6 Wände 178, mithin per Schuß 17,8 Treffer erhielten. Da man annehmen kann, daß von diesen beiden Geschützen jedes 2 Schüsse abgeben kann, ehe die Kolonne die Brücke passirt hat, so wird solche in dieser kurzen Zeit von 71 Kugeln getroffen, erleidet so-

mit einen Verlust, welcher, schon wegen der großen Zahl von Todten und Blessirten, das weitere Vorschreiten unmöglich machen muß. Dieser Versuch dürfte zu der Annahme berechtigen:

„daß zur Beschießung einer defilirenden Kolonne die Shrapnels das wirksamste Geschoß sind".

Wir schließen diese Abhandlung damit, daß wir noch erörtern:

3. Wann wird das Shrapnelfeuer angewandt?

Die Antwort hierauf muß eine Zeitbestimmung in sich schließen und wir beziehen diese auf die der Batterie zur Abgabe ihres Feuers, resp. Durchführung des Gefechtes verbleibende Zeit.

Bei der Uebereinstimmung, welche zwischen der Flugbahn des Geschosses und der Entfernung des Ziels stattfinden muß, die so groß ist, daß eine Verrückung des Ziels um nur 50 Schritt, bei unveränderter Beibehaltung des Intervalls und der Sprenghöhe die Wirkung auf Null reduziren kann, liegt der Schluß nahe:

„daß das Shrapnelfeuer besonders beim stehenden Gefechte gebraucht werden muß". —

Wenn es schon unausführbar seyn möchte, gegen avancirende Infanterie durch stete Aenderung des Aufsatzes und Zünders die Regelung der Flugbahn durchzuführen, so muß dies gegen zum Angriff vorrückende Kavallerie, bei der ungleich größeren Schnelligkeit ihrer Bewegung, ganz unmöglich erscheinen.

„Es ist daher nicht angemessen, mit Shrapnels auf einen sich bewegenden Feind zu schießen." —

Das Shrapnelfeuer soll niemals übereilt, vielmehr stets bei genauer Beobachtung der Wirkung und unter den nöthigen Aenderungen des Aufsatzes und Zünders abgegeben werden. Die hierzu nöthige Zeit und Ruhe wird sich aber weit eher in Gefechtsstellungen finden, die vor Angriffen mit der blanken Waffe gesichert sind, als in exponirten.

Man wende es daher hauptsächlich da an, wenn man selbst durch das Terrain oder andere Truppen geschützt ist, gebe es aber sofort auf, wenn die Batterie einem Angriff mit der blanken Waffe ausgesetzt ist und greife in solchen Fällen zu dem schnelleren und nicht so diffizilen Kartätschfeuer.

Aus demselben Grunde ist es für reitende Artillerie im Kavalleriegefecht nur unter besonders günstigen Umständen zu empfehlen. Für das Nahgefecht und überall dann, wenn die Zeit drängt, ist das Shrapnelfeuer nur selten zu gebrauchen und wird niemals die Büchsenkartätschen verdrängen können.

Schließlich würde noch zu erwähnen seyn, daß die große Kostspieligkeit der Shrapnels, im Vergleich gegen andere Geschosse, und die Schwierigkeit ihres Ersatzes, die höchste Oekonomie in ihrem Gebrauche nöthig machen, daß sie nur dann verwandt werden dürfen, wenn es sich um wichtige Zwecke oder um die Entscheidung handelt, niemals aber dann, wenn auch andere Geschosse denselben Zweck erfüllen würden; denn man soll nie vergessen, daß es Verhältnisse giebt, in welchen sie jedes andere Feuer weit überwiegen und in ihren Wirkungen unerreicht dastehen.

XXI.

Kurze historische Uebersicht der Befestigungskunst und der Bildung des Ingenier-Corps in Spanien.

(Von einem alten Offizier des Ingenieur-Corps.*))

Der Ursprung der Befestigung verbirgt sich, wie dies bei allen Wissenschaften und Künsten der Fall ist, in dem ersten Alter der Welt. Die Befestigungen entspringen aus dem Gefühl des Schwächeren,

*) Die nachstehende Arbeit giebt die freie, aber der Eigenthümlichkeit des Originals stets treu bleibende, nur etwas abgekürzte, Uebertragung eines gleich betitelten Aufsatzes im ersten Jahrgange des **Memorial de los Ingenieros**. Sie enthält zwar keine besondere Angaben, welche als neu oder vorzugsweise bemerkenswerth erscheinen; indessen bleibt es jedenfalls interessant, zu übersehen, wie auch solche Ansichten, die in Deutschland als bekannt anzunehmen sind, sich bei andern Nationen gestalten. Der Antheil wächst, wenn man erwägt: daß Spanien in mancher Hinsicht als die Wiege der Befestigungskunst betrachtet werden kann, und daß dieses Land noch heute Werke aufzuweisen hat, die den besten ihrer Zeit genug gethan.

Da die hier entwickelte Geschichte nicht über die Periode der Kriege mit den Mauren hinausgeht, so kann allerdings nur die zu erwartende Fortsetzung in den Heften des Memorials eine vollständige Würdigung des Ganzen erlauben. Namentlich ist zu bedauern, daß über den Angriff und die Vertheidigung der Pläße nicht Mehreres und Vollständigeres mitgetheilt ist. Möge daher das hier Gegebene nur als ein vorläufiges Probestück betrachtet werden, dessen weitere Aufnahme im Archiv von dem, was das Original künftig liefern, und von dem Beifall abhängen wird, den sich der Aufsatz erwerben möchte.

Die Red.

einem Stärkeren, und der Minderzahl der Mehrzahl gegenüber zu stehen. Die Betrachtung der Vortheile, welche natürliche Hindernisse der Vertheidigung geben, z. B. freistehende Felsen, tiefe und steilabfallende Schluchten und in den Wäldern umgefallene Bäume erweckt den Gedanken, solche Schutzwehren an den Orten, wo sie in der Natur fehlten, künstlich darzustellen, und hierdurch mag der Ursprung der Befestigungs-Mauern, der mit Gräben versehenen Wälle und der Abschnitte und Verhaue entstanden seyn. Aber wer würde im Stande seyn, Schritt für Schritt die Phasen der Befestigungskunst von ihren ersten und rohen Versuchen bis zu dem hohen Punkte der Vervollkommnung, den sie jetzt erreicht hat, anzugeben. Sie gehen Hand in Hand mit andern Zweigen des Wissens durch eine Menge von Abstufungen, die sich nicht mehr nachweisen lassen.

Die ersten erbauten Befestigungen bestanden ohne Zweifel nur aus einfachen, mehr oder weniger dicken Mauern, welche eine hinreichende Vertheidigung gaben, da sich die Angriffe nur auf eine Uebersteigung beschränkten. Alsdann, weil die Vertheidiger den Fuß der Mauer ohne augenscheinliche Gefahr von den Zinnen aus nicht sehen und daher nicht mit Nachdruck vertheidigen konten, entstand der Gedanke der **matacanes** (Laufrinnen), welche dem Belagerten ein Mittel gewährten, sich verdeckt gegen den Angreifer zu vertheidigen und auf ihn und seine Maschine von der Höhe aus große Steine, geschmolzenes Blei, siedendes Oel und brennende Körper herabzuschleudern, welche, wenn sie auch nicht hinreichten, um den Belagerer ganz zu verscheuchen, doch seine Arbeiten sehr aufhielten.

Als man einsah, daß es dem Belagerten leichter ist, sich in einem Platze mit eingehenden Winkeln zu vertheidigen, weil seine Seiten sich gegenseitig unterstützen konten, verstand die Kunst, diesen Vortheil anzuwenden, indem sie die graden Linien und leichten Krümmungen, welche die ersten Befestigungen bildeten, durch eingehende und ausspringende Theile unterbrach, welche den Umfang der Mauern flankirten, woraus zunächst die Erfindung der Thürme herzuleiten ist. Diese bestanden anfänglich aus zwei, durch eine grade Linie verbundene Flanken, aber da es sich bald herausstellte, daß die vordere Linie dabei keine Seitenvertheidigung hatte, ersetzte man diesen Thurm bald

durch einen runden, eine in Wahrheit nöthige Veränderung, die aber immer noch nicht hinreichte, um jenem Uebelstande ganz abzuhelfen.

Nach diesem System waren alle Plätze des Alterthums befestigt, und überall findet man noch die Spuren hiervon.

Aber der Mensch, der ebenso erfinderisch im Angriff als in der Vertheidigung ist, erfand und vervielfachte die Mittel zum Angriff in demselben Verhältniß als die zur Vertheidigung wuchsen; so entstanden die verschiedenen Maschinen von Holz und Eisen, deren Zweck es war, dem Belagerer die Ersteigung der Mauern zu erleichtern, indem sie entweder den Angreifer auf seiner Maschine in gleiche Höhe mit den Vertheidigern auf die Mauer hoben, oder dem Angreifer die Annäherung an die Mauer und Zerstörung derselben erleichtern. Soviel ist gewiß, daß keine der Wurfmaschinen jener Zeit so viel Kraft entwickelte, um durch ihre Projektile die Mauern von damaliger festen Konstruktion zu zerstören, weswegen man seine Zuflucht zu unterirdischen Gängen nahm, in denen man sich, ohne daß es die Vertheidiger verhindern konnten, den Mauern näherte, den Grund untergrub und sie durch Balken unterstützte, welche dann mit Hülfe von angehäuften Brennstoffen verkohlt wurden, wobei die Mauern, ihrer Grundlage beraubt, zusammenstürzten. Aber diese gewichtigen Elemente der Eroberung wurden schnell und kühn auch wiederum zur Vertheidigung benutzt, indem man durch Kontreminen nicht allein die unterirdischen Arbeiten des Belagerers, sondern auch seine Verschanzungen und Arbeiten zerstörte.

Während die Mittel der Belagerer sich in jenen Grenzen bewegten, waren die Belagerungen fester Punkte langwierig und blutig, und ihre Hartnäckigkeit verdoppelte sich noch immer mehr durch die grausamen und unerbittlichen Gesetze des barbarischen Völkerrechts, das man beobachtete. Das Eigenthum, die Ehre und selbst das Leben der Besiegten blieben beinahe immer den Siegern überlassen. Die Belagerten mußten demnach und thaten es auch gewöhnlich, einen ruhmreichen Tod mit den Waffen in der Hand dem Elende vorziehen, sich der Habgier, den Beschimpfungen und der Roheit der siegreichen Soldateska überlassen zu sehen, und es war die Verzweiflung, die die Mittel zu einer Vertheidigung und nicht vorherzusehendem Widerstande an die Hand gab, welche in unserer civilisirten

Zeit als fabelhaft erscheinen. Die Maschinen der Belagerer und Belagerten, pflegten wechselweise, anstatt der gewöhnlichen Projektile die Körper der unglücklichen Gefangenen und derjenigen, die man mit oder ohne Grund für Spione hielt, zu werfen, und so durch Schrecken zu ergänzen, was der Wissenschaft mangelte.

Die Erfindung des Schießpulvers kam endlich, um jene schrecklichen in der Geschichte der Belagerungen der früheren Zeit so häufigen Katastrophen zu mäßigen. Und im Verhältniß als sich die Schießwaffen vervollkommneten, verschwanden aus den Festungen und Heeren jene bis dahin fürchterlichen und gefürchteten Maschinen, so daß die Artillerie, seit dem Beginn des 12ten Jahrhunderts gekannt, schon mit dem Ende des 15ten dahin gelangte, mit unvergleichbarem Vortheil die zusammengesetzten und verschiedenen Erfindungen zu ersetzen, aus denen das Verderben werfende Material der Alten bestand. Die in weiter Entfernung aufgestellten Kanonen zerstörten Werke, die bis dahin als unnehmbar gegolten hatten, und dem furchtbaren Stoß ihrer schnellen Projektile konnten die stolzen Mauern nicht widerstehen, sie fielen und boten geräumige Breschen dar, deren in den Graben gefallenen Trümmer gangbare Rampen bildeten, über die hinweg für den muthigen Belagerer der Weg zu Ehre und Ruhm führte. Die mit Piken bewaffneten Soldaten legten den zwischen der Batterie und dem Platze befindlichen Raum rasch zurück, füllten den Graben mit schon vorher bereiteten Ruthenbündeln, gelangten an den Fuß der Bresche und stürzten sich auf den verschanzten Feind. Die Kunst des Belagerers reduzirte sich darauf, die Mauern zu zerstören, die Gräben zu füllen und den Sturm zu unternehmen.

Nun machte die Wissenschaft der Fortifikation einen bedeutenden Fortschritt, die Mauern wurden durch dem Kanonenfeuer widerstehende Wälle ersetzt, und die Eingänge zu den Plätzen durch mehr oder weniger sinnreiche Verschanzungen gedeckt. Es wurden die neuen Waffen auch für die Vertheidigung eingeführt, und der Raum, den die Handhabung derselben verlangte, führte dazu, die Thürme und Verschanzungen geräumiger anzulegen und die Mauern fester zu bauen. So in einer verbesserten Aufstellung erlangte die Artillerie des Vertheidigers über die noch nicht gedeckte des Angreifers einen entschiedenen Vortheil; aber Hand in

Hand mit der Kunst der Vertheidigung ging auch die des Angriffs, der Belagerer stellte bald seine Geschütze hinter mit Schulterwehren versehenen starken Brustwehren auf, während die Erfindung der Sappe es erleichterte, gegen das feindliche Feuer gedeckt sich dem Platze zu nähern; und man erbaute diese im Zickzack, um das enfilirende Feuer zu vermeiden. Da es nicht möglich war, die tiefen und engen Gräben der befestigten Plätze mit Faschinen auszufüllen, so mußte man schon von weit her eine Descente bauen, welche zum Fuß des Walles führte, auch mußte der Belagerer seine Arbeiten bis zur Kontreskarpe verlängern, um seine Artillerie aufzustellen. Aber die geringe Depressionsfähigkeit der Geschütze stellte bei den sehr tiefen Gräben beinahe unübersteigliche Hindernisse entgegen, weil der Fuß der Mauer der Eskarpe nicht zu erreichen war. In einem solchen Fall blieb kein anderes Mittel, als die Mauer zu untergraben, eine zu allen Zeiten mühsame, langsame und gefährliche Arbeit, besonders aber, seitdem die Feuerwaffen im Gebrauch waren. Diesen Schwierigkeiten mußte der Belagerer dem ungeachtet die Stirn bieten, und zu Anfang des 16ten Jahrhunderts verschwanden dieselben zum allgemeinen Erstaunen, indem man die Kraft des Pulvers in den Minen anwandte, eine Erfindung, die wir dem berühmten spanischen Ingenier-General Pedro Navarro verdanken.

Aber es dauerte nicht lange Zeit, so benutzte man diese wensentliche und schreckliche Entdeckung auch zu Gunsten der Vertheidigung, indem man Gegenminen anlegte, die Trümmer der Bresche und endlich die Batterieen und Logements des Belagerers in die Luft sprengte; so schuf man einen neuen unterirdischen Krieg, der sich immer mehr vervollkommnete, bis er in unserer Zeit dahin gelangte, einer der schwierigsten und zusammengesetztesten Zweige der Befestigungskunst zu seyn. In derselben Zeit entstand die gänzliche Umwälzung der Zusammensetzung der Vertheidigungs-Linien für Festungen und befestigte Plätze. Die zu kleinen alten Thürme, die kaum hinreichten, um 2 oder 3 Stücke aufzustellen, sich unter einander nicht in der Flanke vertheidigten, in der Front einen großen unbestrichenen Raum hatten, der die Ersteigung erleichterte, und den Mineur bei seiner Arbeit am Fuß der Mauer nicht behinderten, erleichterten dem Belagerer den Sturm und verminderten die Gefahren desselben. Nach-

dem man solche Fehler erkannt hatte, beschäftigten sich Viele mit mehr oder weniger Glück damit, dieselben zu verbessern; man baute freistehende Thürme, die durch einen Bogen oder eine Zugbrücke mit der Umwallung verbunden waren; sie wurden **torres albarranas** (alleinstehende Thürme) genannt und gewährten dem Belagerten mehr Uebersicht über das Feld, auch erleichterten sie die Vertheidigung der Gräben. Stark und überragend wie diese Theorien waren, eigneten sie sich zu einer kräftigen Vertheidigung, und zwangen den Belagerer, mehrere Angriffe gegen sie zu unternehmen, ehe er den Sturm der eigentlichen Enceinte wagen konte. Dann veränderte man die Trace der Thürme, indem man eine Diagonale des Vierecks senkrecht und die andere parallel mit der Enceinte stellte, ohne sonst etwas an der Gestalt derselben zu ändern. Bei dieser Ausführung zeigte der Thurm nach dem Felde zu einen Winkel, dessen Seiten die Eingänge des Platzes in wirksamerer Art als in dem älteren System vertheidigten, da aber die zwei andern Seiten des Thurms wenigstens nicht aktiv bei der Vertheidigung seyn konnten, so suchte man diesem Uebelstande abzuhelfen, ohne jedoch die Thürme rund zu erbauen, indem man seine Ecken durch senkrechte Linien mit der Enceinte verband, die nicht eben so hoch als die Thürme waren. Dies System ist einer genaueren Betrachtung werth, eben so sehr wegen seiner Wichtigkeit und dem Einfluß auf die Fortschritte der Kunst, als weil es, wie man im zweiten Kapitel sehen wird, noch einige Reste davon in unserm Lande giebt.

Nachdem dieser wichtige Schritt in der Fortifikation geschehen war, mußten seine augenscheinlichen Vortheile durch einen natürlichen Uebergang zur Erfindung der Bollwerke führen, deren Trace in der That die leztbeschriebenen Thürme skizzirte; die Bollwerke waren größer und geräumiger und mithin geschickter zur Vertheidigung, indem der Vertheidiger vollständiger und nachdrücklicher den Umfang der Enceinte vertheidigen und einsehen konte, und zu gleicher Zeit dem Angreifer näher rückte.

Von dieser, die neuere Befestigung charakterisirenden, Erfindung ausgehend, setzte man die innere Enceinte der Festungen ganz in derselben Art wie jetzt, aus einer Anzahl größerer oder kleinerer symmetrischer Fronten zusammen, von denen eine jede durch die Kurtine

und ein halbes Bastion gebildet wurde. Die Ausdehnung, Festigkeit und Dimensionen richten sich nach der Schußweite der Waffen, der durchdringenden Kraft der Projektile und dem Raum, den die Artillerie und andere Truppen gebrauchten. Dann begann man dem Uebel abzuhelfen, an welchem die alten Befestigungen litten, die stets seit Beginn der Arbeiten des Angreifers durch dessen Feuer zu leiden hatten, indem man die Mauern niedriger machte und die Kurtinen und Bastione, je nach den örtlichen Umständen, mit Tenaillen, Ravelinen, Kontregarden, Horn- und andern Außenwerken deckte, welche Werke man als unerläßlich bei der Befestigung der Neuzeit erachtet. Um die Werke vor dem feindlichen Feuer zu schützen, erdachte man einen Wall um die ganze Befestigung, der sich nach außen hin in einem sanften Abhange verlor, Glacis oder Esplanade genannt. Um die Festung und die Außenwerke herum blieb zwischen dem Fuß der innern Böschung dieser Brustwehr und dem Rande der Kontreskarpe ein freier Raum, der dem Feuer des Feindes nicht ausgesezt war und deshalb gedeckter Weg genannt wurde. Außerdem baute man in vielen Festungen dicht oder mehr entfernt vor der Esplanade Fleschen und Lünetten, welche ebenfalls einen gedeckten Weg erhielten, und die man vorgeschobene Werke nennt.

In der Zeit einer Belagerung verstärken sich alle die genannten Werke einer Befestigung durch Traversen, Abschnitte und Verpallisadirungen und man unterstüzte die Vertheidigung noch durch Kontreapprochen, d. h. Trancheen, in denen der Vertheidiger gegen den Angreifer vorgeht, um wo möglich seine Linien zu flankiren.

Wenn das Terrain, auf dem die Festung liegt, sich zu einem unterirdischen Kriege eignet, so wird schon vorher dieses wichtige Element der Vertheidigung vorbereitet, indem man die wichtigsten Arbeiten, als Horch-, Haupt- und Verbindungs-Galerieen, auch Horchgänge bereits im Frieden erbaut, so daß im Falle einer Belagerung nur die Zweige zu den Kontreminen angelegt zu werden brauchen. Endlich giebt es Orte, welche durch ihre topographische Lage eine andere Zuflucht der Vertheidigung darbieten, wie die Benutzung des Wassers, sey es, daß man es in die Gräben leitet, um sie stets voll zu erhalten, oder daß man Ueberschwemmungen vor den Festungen künstlich herbeiführt, welche gewissermaßen dem Feinde die Angriffsfront

bestimmen, indem man Dämme mit Schleusen anbringt, welche nach dem Willen des Belagerten heftige Ströme Wassers über das Feld ergießen, um die feindlichen Arbeiten zu zerstören. Diese Hülfsmittel waren schon im 16ten Jahrhundert gekannt und wurden namentlich in den Niederlanden angewendet.

Der Hauptzweck bei einer Belagerung, dem die erfahrensten Ingenieure alles danken und alle Sorgfalt widmeten und zu dem Ende die verschiedenen Werke erfanden, die den Befestigungen zugefügt wurden, ist: den Feind von der Festung entfernt zu halten, den Fortschritt der Angriffsarbeiten zu verzögern und zu verhindern, daß eine Bresche eröffnet werde, bevor der Feind an der Kontreskarpe angelangt ist, so wie ihm, jemehr er sich der Festung nähert, desto größere Schwierigkeiten entgegen zu setzen, den Angriff immer gefahrvoller zu machen, Verluste an Menschen ꝛc. beizubringen und überhaupt die Dauer der Belagerung möglichst in die Länge zu ziehen.

Es ist eine, namentlich unter den französischen Militair-Schriftstellern, allgemein verbreitete Ansicht, daß diese Ueberschwemmungen in den Bürgerkriegen der Niederlande zuerst angewendet wurden; aber wann, wo und durch wen wurde zum erstenmale in der Art verfahren? Das sind Fragen, deren Lösung man in der Geschichte vergeblich sucht. Die Bürgerkriege in den Niederlanden dauerten ohne Unterbrechung beinahe zwei Jahrhunderte, und die Geschichtsschreiber sagen klar, daß, als die Uneinigkeiten am heftigsten entbrannten, die Artillerie im Jahre 1350 bei der Belagerung des Kastells von Rosenburg, nicht weit von Leyden, zum erstenmale angewendet wurde; sie fügen auch hinzu, daß Philipp der Gute, Herzog von Burgund, an den alle diese Länder durch Erbschaft fielen, gegen 1384 mehrere Punkte befestigen ließ; aber diese Angaben reichen nicht hin, um die es sich hier handelt. Außerdem entreißen diese Schriftsteller, welche den Niederländern die ersten wichtigen Veränderungen in der alten Befestigungskunst zuschreiben, ihnen in der That den Ruhm um ihn Italien zuzuwenden, indem sie versichern, der Ingenieur St. Micheli habe die ersten Bastione um das Jahr 1527 bei der Befestigung von Verona angewendet; vorausgesetzt, daß die Bastionen als das Hauptelement, und Unterscheidungszeichen der neuern Befestigungskunst sind und betrachtet werden sollen. Aber es fehlen noch nähere

Beweismittel, um diese auf Italien bezügliche Meinung zu bekämpfen.

Es ist augenscheinlich, daß sich jene Revolution in der Befestigungskunst, indem sie sich von den alten Thürmen abwendete und diejenigen einführte, die man jezt kennt, eine Folge der Vermehrung, der größeren Allgemeinheit und der Verbesserung im Gebrauch der Artillerie war, und daß sich jene Umstände in Italien später als an andern Orten in Europa zusamengefunden.

Einer der glaubwürdigsten Geschichtsschreiber sagt über die Artillerie, von der man überall gegen das Jahr 1530 schrieb, und sie verderbliche Maschinen nannte, daß sie in Deutschland erfunden worden sey, und zwar lange Zeit bevor sie in Italien bekannt wurde, wo sie die Venetianer zum erstenmale 1380 im Kriege gegen Genua anwendeten. Aber dennoch waren, wie jener Schriftsteller sagt, obgleich sie in jenem Lande vollständig die alten Erfindungen verdrängten, jene Stücke so plump, ihr Gebrauch und Transport bei Aufstellung von Batterieen so unvollkommen und ihre Bedienung so langsam, daß die Belagerten vollständig Zeit hatten, die Breschen herzustellen, und innere Vertheidigungsmittel zu erbauen. Daher die Bewunderung, in welcher vorbenannter Autor sich bei Beschreibung der Artillerie ergeht, welche Carl VIII. in der Expedition des Jahres 1494 führte*); dergestalt, daß sich die angeführte Zeit als diejenige, in welcher man sie in Italien kennen lernte, festsetzen läßt. Im Gegensatz hiezu sprechen diejenigen Schriftsteller, welche als Augenzeugen die Kriege in Mitte des 14ten Jahrhunderts in Flandern beschrieben, mit einer gewissen Geringschätzung von einigen altmodisch befestigten Plätzen, in denen man noch die Thürme beibehalten hatte. Ein deutlicher Beweis ist, daß die Pläne, welche den Schriften der genannten beizuliegen pflegen, 208 bedeutende befestigte Plätze und Städte zeigen, die mit Bollwerken versehen waren*). Es steht fest, daß sie einige Außenwerke besaßen, und dies sagt eine Bekanntschaft

*) **Historia de Italia desde el anno 1495 — 1532 por Francisco Guicciardini.**

) **Comentarios de Don Bernardino de Mendoza de lo sucedido en las guerras de los Paises Bajos desde el anno de 1567 al de 1577, Librero primo, Madrid 1592.

mit der neueren Befestigungskunst voraus, die in eine frühere Zeit fällt, als die Erbauung von Bastionen zu Verona. Und es ist nicht vorauszusetzen, daß eine Nation, wie groß auch ihre Hülfsmittel seyen, in dem kurzen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren so viele und ausgedehnte Werke nach den neueren Prinzipien der Befestigungskunst erbauen konte, um so mehr, als jene Staaten, uneinig unter einander, durch fortwährende Kriege und Spaltungen bewegt wurden. Endlich können die spanischen Ingenieure dem St. Micheli, wenn nicht die Erfindung, doch die erste Anwendung streitig machen, indem sie sich auf authentische Dokumente stützen, von denen ich zu einer andern Zeit sprechen werde. Indessen, so viel ist gewiß, daß alle jene Theile, welche die moderne Befestigungskunst bilden, schon in der Mitte des 17ten Jahrhunderts in den verschiedenen Festungen Europa's erfunden und in Anwendung gekommen waren.

Nachdem diese Elemente der Vertheidigung allgemein angenommen waren, eröffnete sich ein weites Feld der Diskussion über die zweckmäßigste Art, sie zusammenzustellen; eine Folge hiervon war, eine große Menge von theils sehr sinnreichen, theils nur idealen Systemen, welche im Laufe des angeführten Jahrhunderts der Oeffentlichkeit übergeben wurden; daß hierunter auch vollständig absurde waren, ist nicht nöthig erst zu bemerken. Durch die großen und scharfsinnigen Veränderungen in den Vertheidigungs-Systemen war man auf den erwünschten Standpunkt eines Uebergewichts über den Angreifenden gelangt.

Die Werke waren dem Auge des Belagerers entzogen und beherrschten eins das andere immer mehr, je näher sie dem Hauptwall lagen. Jedes einzelne verlangte einen besonderen Angriff, der um so schwieriger war, weil man stets erst bis zum gedeckten Wege vordringen mußte, um die Mauern zu sehen und mit Artillerie zu beschießen, welcher die Geschütze des angegriffenen Werkes, bei der damaligen Angriffsart, noch überlegen war. Mit einem Worte, die Verbesserungen in der Befestigungskunst gaben den Belagerungen ihren alten langwierigen und gefahrvollen Charakter wieder.

Einem außerordentlichen Manne, dem Vauban, mit seinem neuen System des Angriffs, das er im Jahre 1673 vor Mästricht das

erstemal anwendete, war die Ehre und der Preis der Wissenschaft und Menschheit vorbehalten, diesem Theil der Kriegswissenschaft ein neues Ansehen zu verleihen. Mit den 3 Parallelen verschwanden die Schwierigkeiten, welche die früheren Belagerungen dargeboten hatten. In der That gelangte der Angreifer dahin stets mit einer der Festung überlegenen Front vorzugehen, die Trancheen konnten nach seiner Angabe auf eine erstaunungswürdige regelmäßige und leichte Art und mit größerer Schnelligkeit und weniger Gefahr ausgeführt werden, indem sie stets durch das Feuer aus Waffenplätzen der Parallelen unterstützt wurden, und dem Belagerten wurde das so wichtige Hülfsmittel der Ausfälle, mit denen er sonst den Widerstand verlängert hatte, ungemein beschränkt, da der Belagerer jetzt eine größere Menge von Truppen gedeckt aufstellen konte. Die Vortheile dieses neuen Systems stellten sich schon bei ihrer ersten Anwendung sehr glänzend heraus, wurden aber noch größer und entscheidender, als sein Gründer die Rikoschettschüsse der Artillerie erfand, und im Jahre 1688 bei der Belagerung von Philippsburg zum erstenmale anwendete. Dieser ausgezeichnete Ingenieur führte bis zu seinem am 13. März 1707 erfolgten Tode stets neue Verbesserungen in dieser Wissenschaft ein.

Wie früher, so brachten auch jetzt die Fortschritte in der Belagerungskunst neue Ideen hervor, um ihnen zu widerstehen, oder zum wenigsten zwischen der Belagerung und Vertheidigung das Gleichgewicht wieder herzustellen. Derselbe Vauban widmete die letzten Kräfte seines eminenten Talents der Vertheidigung, indem er die Früchte seines Nachdenkens und seiner ausgezeichneten Erfahrung in seinen beiden lezten Befestigungsmaniren und seinem unbeendigten Werke über die Vertheidigung der Festungen hinterließ. Ihm folgten in diesem wichtigen Zweige viele ausgezeichnete Männer von verschiedenen Nationen, welche im Laufe des 18ten Jahrhunderts die im vorigen bekantgewordenen Systeme wieder anwandten oder kommentirten und mit weniger oder mehr Recht neu genannte lieferten. Unter diesen hatte das System von Montalembert, das senkrechte genant, den meisten Ruf, das aber seitdem als unpraktisch verworfen ist, weil es zu komplizirt und mit der Anlage von Kasematten, welche die eigentliche Grundlage jenes Systems sind, zu verschwenderisch ist. Aber der Erfolg der Anstrengungen in dieser Richtung

war nicht eben so günstig, wie der vor Erfindung des Pulvers. Denn die Art des Angriffs, welche durch Vauban so weise zusammengestellt, und durch die Erfahrung noch verbessert worden war, giebt noch in der heutigen Zeit ein nicht zu läugnendes Uebergewicht über die Vertheidigung, so daß man bis zu einer gewissen Gränze, wenn auch nicht auf Stunden, die Uebergabe eines nach allen Regeln der Kunst vertheidigten Platzes vorher bestimmen kann, wenn nicht besondere Ereignisse, von denen die Spanier mehr als andere Nationen Beispiele geliefert haben, wie die Tapferkeit der Vertheidiger und außergewöhnliche Zufälle, die Vorherbestimmung vernichten und sie der Herrschaft der gewöhnlichen Regeln entziehen. Daher kam es, daß in der Mitte des vorigen Jahrhunderts einige frivole Geister behaupteten, daß alle Befestigungswerke unnütz seyen. Theilweise besteht dieser Irrthum durch Ideen anderen Ursprunges vermehrt und gestärkt auch heut noch, so daß man die Zerstörung einer Festung mit Beifall betrachtet und sie als eine doppelte Huldigung des Fortschritts im Kriege und der Erleuchtung unserer Zeit zuschreibt. Als ob die Geschichte aller Zeiten und aller Nationen nicht durch unläugbare Thatsachen bewiesen hätte, daß, wenn die Festungen auch nicht für sich hinreichen, um ein Land vor vorübergehenden Einfällen zu schützen, sie doch die wesentliche Garantie für die politische Existenz der Staaten bilden, welche ohne sie den Eventualitäten einer Schlacht preisgegeben sind. Der Muth und die Entschlossenheit seiner Einnehmer sind unnütz, um sich von einem fremden Joche zu befreien, wenn jene unumgänglich nothwendigen Stützpunkte fehlen, um den Widerstand zu organisiren und sich im Falle eines Mißglückens zu begeben. Von dieser Wahrheit überzeugt, und weit davon entfernt, die genannten Befestigungen zu verachten, so wie das Problem einer unbesiegbaren Befestigung zu suchen, die in der Vorzeit, wie der Stein der Weisen erstrebt wurde, haben sich die neueren Ingenieure mit der vernünftigen Anwendung der Resultate, welche Gründe und Erfahrung darbieten, begnügt; sie haben die bestimten und ausschließlichen Systeme verlassen, um sich allein damit zu beschäftigen, mit Schärfe die Anzahl und Lage der Plätze, mit Rücksicht auf eine allgemeine Vertheidigung des Staats, zu bestimen. Man hat die Ausdehnung und Beschaffenheit der Werke nach der to-

pographischen Lage des ausgewählten Ortes und die Art und Einzelnheiten des Baues den vorhandenen Mitteln und der Zeit angepaßt.

Das Gesagte zusammengenommen, scheint es, daß die wesentlichsten Befestigungsarten, seit der frühesten bis zur neuesten Zeit, sich ihrer Folge nach im Folgenden zusammenfassen lassen:

1) Gerade Mauern und Winkel, je nach dem Terrain.

2) Dieselben Mauern mit ein- und ausgehenden Winkeln, auf geringere oder kürzere Entfernungen in viereckiger Form, bei denen jedoch die innere Seite fehlt; die Manier der Thürmchen in ihrem ersten Zustande.

3) Dieselbe Trace, nur mit dem Unterschiede, daß die vordere Seite des Thurmes abgerundet ist, welche, in dieser Gestalt, die Manier mit großem Thurme hieß.

4. Dieselbe einfache Umfassungsmauer mit ihren Thürmchen und Thürmen, die an die Mauer gelehnt, aber in der Kehle geschlossen waren.

5) Trennung der Thürme von der Umfassungsmauer, vorspringend gegen das Feld, aber mit ihr durch bedeckte oder unbedeckte Brücken in Verbindung, ohne daß die Seiten der Thürme verstellt worden wäre. Isolirte, freistehende Thürme.

6) Bedeutende Veränderung in Stellung der Thürme, wo die eine Diagonale derselben senkrecht, die andere parallel zur Umfassungsmauer steht.

7) Verbindung der Seitenwinkel der Thürme der lezten Manier mit der Enceinte durch niedrigere Mauern als der Thurm selbst.

8) Dieselbe Lage, in der die beiden inneren Seiten der Thürme niedriger gemacht sind, und somit den Bollwerksthurm in seiner ursprünglichen Gestalt bildend, dessen Dimension später in den verschiedenen Systemen der Bastionen nach und nach geändert wurden. Es stellt sich somit heraus, daß das Bastion, das Unterscheidungszeichen der inneren Befestigungskunst, nicht einer alleinstehenden Erfindung seinen Ursprung verdankt, sondern das glückliche Resultat einer Reihe von Zusammenstellungen und bezüglichen Fortschritten ist. Das Fortschreiten der Wissen-

schaft erscheint klar, natürlich leicht, und endlich mit allen Beobachtungen im Bereiche des menschlichen Wissens übereinstimmend.

Niemand wird von den Feldbefestigungen, deren allgemeine Prinzipien dieselben wie bei den permanenten sind, sagen, daß deren Veränderungen stets als Norm gedient hätten, da man sie doch nur als eine bloße Modifizirung betrachten muß, die durch eigenthümliche und vorübergehende Umstände hervorgebracht werden, welche die Bewegungen des Heeres hervorrufen.

Etwas Analoges läßt sich hierbei gleich in Bezug auf einen andern wichtigen Zweig, der Befestigung der Grenzen, bemerken, über die ohne die Ausdehnung dieser Schrift zu überschreiten, es nicht möglich seyn würde, Genügendes zu entwickeln. Es war gewiß ein großer und fruchtbarer Gedanke, allem Terrain die gefundenen und ausgeführten Regeln anzupassen, um einen gegebenen Punkt zu befestigen. Ueberall existiren auch noch in unseren Zeiten Ueberbleibsel der früheren Zeit, z. B. die chinesische Mauer, um sich vor den Einfällen der Tartaren zu schützen; ferner eine Mauer von 80 Meilen Länge, welche der Kaiser Adrian in England zum Schütz gegen die Angriffe der kriegerischen Völker des alten Caledonien erbauen ließ; endlich die Ueberbleibsel einer großen Menge von Festungen, welche die römischen Statthalter Uranio und Agricola in jenen Landen erbauen ließen, um die Einwohner der unterworfenen Städte damit im Zaum zu halten. Die Wissenschaft des Ingenieurs, von diesem Gesichtspunkte angesehen, zeigt, daß sie außer der Kenntniß der Fortifikation auch die Kombinationen der Strategie und Beziehungen der Politik umfassem muß.

Es würde ein unnützes Unternehmen seyn, wenn man genau die Zeit bestimen wollte, wann in Spanien die Verbesserungen in Bezug auf Angriff und Vertheidigung der festen Punkte, welche ich im Vorigen detaillirt habe, eingeführt wurden, weil unsere Vorfahren es vorzogen, lieber die Welt mit ihren Heldenthaten in Erstaunen zu setzen, als die Art und Weise zu beschreiben, wie sie sie verrichteten. Es ist eine Ueberwindung, zu gestehen, daß uns aus der Zeit vor dem 16ten

Jahrhunderte technisch-militairische Werke fehlen, und daß wir, um eine Idee von der alten spanischen Militairmacht zu erhalten, unsere Zuflucht zu unzusammenhängenden Daten nehmen müssen, welche Nebenumstände betreffen, oder wir müssen aus den Erfolgen, welche die alten Chroniken malten, Zusammenstellungen machen. Jene Chroniken wurden aber meistens von gelehrten, dem Militairfach ganz fremden Leuten geschrieben, in denen wir wenigstens in der Geschichte aller Zeiten ausgezeichnete und glorreiche Proben von Zuverlässigkeit während 6 Jahrhunderte finden. Der König Don Alonzo der Weise sagte: daß die Spanier stets im Kriege erfahrene und mit dem Gebrauch der Waffen vertraute Leute waren. Und diese Behauptung kann man besonders auf die vorliegende Materie anwenden, indem man auf die bewundernswürdigen Belagerungen von Numancia und Sagunt zurückblickt, welche nach einer Zeit von zwanzig Jahrhunderten, die noch heute wie eine unauslöschbare Fackel aus der Dunkelheit jener Zeiten hervorleuchten, und als Wahrzeichen von Heldenmuth dienen. Die Erinnerung an ausgezeichnete Charakterzüge jener Art, hat Spanien den Ruf eines klassischen Bodens für die Vertheidigung verschafft; deshalb kann auch Niemand der spanischen Nation den Ruhm streitig machen, die größten Proben von Tapferkeit und Beharrlichkeit abgelegt zu haben, welche ein Charakterzug unserer Nation sind, und daß sie, seit der frühesten Zeit die Hülfsmittel der Fortifikation eben so gut als die zivilisirtesten und kriegerischsten Völker jeder Epoche kannten und anzuwenden wußten.

Nachdem Spanien den Römern unterworfen, aber nicht völlig von ihnen unterjocht worden war, fällt unsere Kriegsgeschichte lange Zeit mit der jener berühmten Eroberer zusammen, an deren Ruhm die Spanier theil nahmen. Es war natürlich, daß in Spanien alle die Kentnisse, welche Rom besaß, sich einbürgerten, und daß die Befestigungen noch vermehrt wurden, durch die jene Nation sich ihre Eroberungen zu sichern wußte. Vitruvius und Vejetius liefern hierüber die besten Details, und jener leztere Schriftsteller besonders beschreibt die römischen Mauerbefestigungen, die aus graden und krummen Linien, in denen die Thore durch Flanken vertheidigt wurden, aus mit Zinnen versehenen Thürmen, welche in größeren oder kleineren Entfernungen auf der ganzen Ausdehnung der Umfassungs-

mauer erbaut waren bestanden. Man hatte fernerhin mit Fenstern und Schiesscharten versehene Thürme, von wo aus die Vertheidiger sehen und schießen konten. Die Thore wurden durch Thüren von Eisen und Leder verschlossen, um sie vor dem Verbrennen zu bewahren, und davor waren Fallgatter angebracht, die man niederlassen konte, um diejenigen, welche sich ihnen naheten, zu fangen. Oben darüber waren außerdem noch Schießscharten, um auch von obenher sich gegen die Angreifer vertheidigen zu können. Endlich hatte man schmale und tiefe Gräben angebracht, die noch außerdem durch eine Vormauer oder Umzäunung gedeckt waren.

Dies war die gewöhnliche Befestigung, die die Römer anwendeten, wie es eine Menge geschichtlicher Dokumente beweisen und wie wir es aus den großartigen Ueberresten ersehen, welche sich in Menge in unserm Lande vorfinden. In Taragona z. B. finden sich überall große Stücke von augenscheinlich römischem Ursprunge; und so groß das Interesse auch ist, das sie hervorrufen, so verschwindet dasselbe beinahe gänzlich, wenn man sieht, daß diese Mauern sich an verschiedenen Orten auf andern aus ungeheuern Felsstücken erbauten, erheben, deren Lage und Zustand ein hohes Alter bezeugt, und jedenfalls aus einer Zeit viele Jahrhunderte vor den Römern und Karthagern, die sich um die Herrschaft der Welt stritten, herstammen. Wahrscheinlich sehen wir in ihnen, wie man mit einigem Recht annehmen kann, die Vertheidigungswerke der Urvölker. Aber wir besitzen außerdem noch ein anderes römisches Monument, das vielleicht noch wichtiger ist, weil es nicht mit Bauwerken aus einer späteren Zeit vermischt ist, es ist so gut erhalten, daß es zugleich zu artistischen Studien dienen kann und giebt einen Beweis von strategischer Geschicklichkeit. Dies Monument, das des Bekanntwerdens werth ist, ist die kleine nur aus zwei Bogen bestehende Brücke in der Provinz Sevilla zwischen den Gartenhäusern und dem Ende von San Juan, die über den Saladode Moron führt. Jener Fluß ist arm an Wasser, bietet aber demungeachtet, wegen des sumpfigen Ufers, beim Uebergange bedeutende Schwierigkeiten, und besonders in der Gegend wo die Brücke steht, dar, und doch ist dieser Punkt gerade durch das Terrain als Uebergangspunkt bestimt. Alle diese Umstände geben dieser Brücke eine militairische Wichtigkeit, welche die Römer sehr wohl wahrzu-

nehmen und zu schätzen wußten; den Beweis hiervon liefert, daß man sie durch einen doppelten Brückenkopf gedeckt hat; es sind zwei Thürme von verschiedener Höhe erbaut, beide Thürme sind stark und durch Zwischenmauern verbunden, welche mit den Enden der Brücke korrespondiren, aus ungeheuren Felsstücken aufgeführt ist. So wurde die Brücke nach beiden Seiten hin gedeckt, und bildete zu gleicher Zeit die Kommunikation zwischen beiden Thürmen und konte nicht anders als mit Gewalt überschritten werden. Bei dem Anblick jenes Gebäudes ist es unmöglich, daß ein Zweifel über die Entstehung jener Werke entstehen könne, aber sie steht auch durch eine in einem der Bogen angebrachten römischen Inschrift authentisch fest; dort liest man, oder vor wenigen Jahren wenigstens noch las man die Worte: Caesar Augustus. So ist diese Brücke ein Beweis, mit welcher Geschicklichkeit schon damals dieser Punkt ausgewählt ist, weil die Franzosen viele Jahrhunderte nachher, in der Zeit, als sie Spanien inne hatten, jene Thürme zu besetzen und zur Vertheidigung einzurichten, genöthigt waren.

Bei den Einfällen der nördlichen Völker, wurden in Spanien, wie im übrigen Europa, die Denkmäler, welche in der Römerzeit errichtet waren, zerstört, und so erlitt die militairische Wissenschaft wie alle Zweige des menschlichen Wissens dasselbe allgemeine Schicksal. Demungeachtet muß bemerkt werden, daß in Mitten der allgemeinen Verwüstungen, die die Schritte jener wilden Eroberer bezeichneten, dennoch auf der Halbinsel viele befestigte Punkte bestanden. Aber vernachlässigt und verkannt wurden sie unter der Herrschaft Witiza's, jenes furchtbaren Tirannen, um sich zu sichern, zum größeren Theil demolirt.

Dies war der Zustand unseres unglücklichen Vaterlandes, als die Sarazenen in das Land fielen. Eine einzige blutige und hartnäckige Schlacht machte der Herrschaft der Gothen ein Ende. Aber obgleich die wenigen festen Plätze, welche nicht zerstört worden waren, verlassen und verfallen waren, und, wie die arabischen Schriftsteller sagen: die vornehmsten Heere, welche ihrem Könige Don Rodrigo in den Krieg gefolgt, in der Schlacht gefallen waren oder flüchtig umherirrten, und den Einwohnern des Landes die Gabe und Kentnisse der Kriegführung fehlten, fanden die Eroberer überall Hindernisse, und

die Besiegten die Mittel, ihren Ruhm der Tapferkeit zu bewahren. Muza Ben Noseir, der Nachfolger des Taric, nennt sie in seinem Berichte an den Kalifen Suleiman Ben Abdelmelic, Löwen in ihren Kastellen. In der That nur durch Ueberraschung war Cordova in die Hände der Taric gefallen. Muza, obgleich durch seinen Sohn Abdelacis durch eine bedeutende Truppenmacht verstärkt, wurde in seinem raschen Triumphmarsche durch Merida aufgehalten und mußte den Vertheidigern jenes Ortes eine ehrenvolle Kapitulation bewilligen. Obgleich er weder in Carmona, das durch seine Lage und alten Mauern stark, sich dennoch wie Sevilla und andere feste Punkte Andalusiens ohne Schwerdtstreich ergab, keinen Widerstand fand, konte er doch nur mit großen Opfern und Verlusten die Besitznahme mehrerer Punkte des Innern, wie z. B. Saragossa, das sich nnr aus Mangel an Lebensmitteln ergab, erkaufen.

Die neuen Eroberer geschickter als die Gothen in allen Künsten des Krieges, waren weit davon entfernt, die Befestigungen zu vernachlässigen, sondern sie stellten die vorhandenen her und verbesserten sie. Außerdem erbauten sie mit besonderer Sorgfalt und Geschicklichkeit neue, damit ihre Herrschaft sich ausdehne und befestige. So wurden 765 Granada mit neuen Befestigungen umgeben, 822 auf Befehl Abderahmans die Mauern Barcelona's, Ubeda's und einiger festen Punkte der Umgegend, um die Mitte des 9ten Jahrhunderts, ferner der Berg Stacho bei Ceuta (Gebal-almina) gegen das Jahr 997 hergestellt. Eine Menge anderer Werke dieser Art, von denen die Geschichte jener Zeit meldet, beweisen, wie großes Gewicht die Araber auf diesen Theil der Militairwissenschaft legten. Sie erkannten mehr wie jede andere in jener Zeit lebende Nation, den Einfluß fester Punkte auf die Kriegs-Operationen und die Sicherheit der Staaten; daher richteten sie ihr Augenmerk auf die Befestigung der Grenzen, und beschränkten sich nicht blos darauf, einzelne Positionen zu befestigen. Zu dem Ende wurden längs des Tajo eine Reihe von bedeutenden Befestigungen erbaut; diese wurden, als der König Abdala 888 sie mißachtend dem Rebellen Hussein in seinen Bewegungen folgte, seinen Unternehmungen gefährlich und er sah sich genöthigt, seinem ersten Plane untreu zu werden und sich zu entscheiden, diese zu erobern.

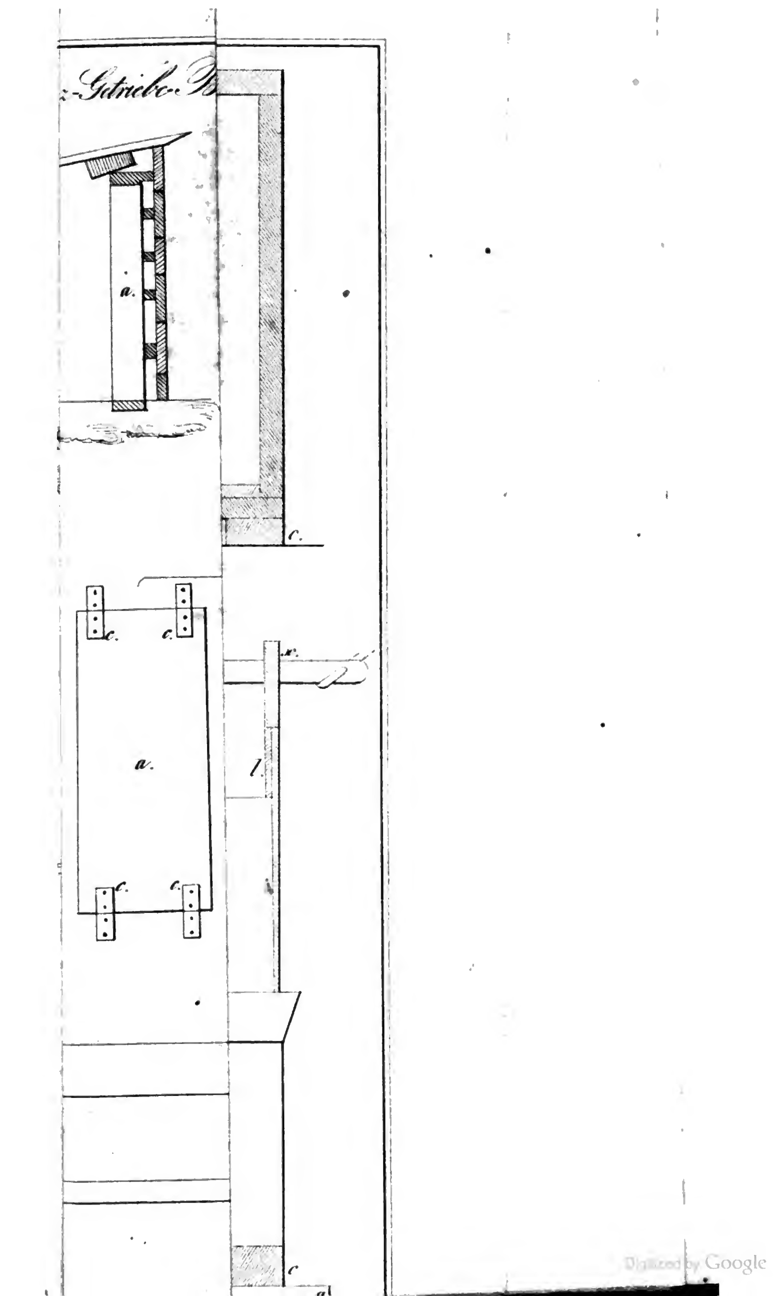
Die Befestigungen der Araber weichen in Trace und Profil im Allgemeinen wenig von denen, die man anderswo vor Erfindung des Schießpulvers erbaut hatte, ab. Starke und hohe Mauern, Thürme, die in Schußweite der gebräuchlichen Waffen standen, Zinnen, Schießscharten, Rolllöcher und mehr oder weniger tiefe Gräben waren die Bestandtheile ihrer Befestigungen also nichts, was einer besonderen Erwähnung verdiente. Bemerkenswerth ist, daß im Jahre 1159 nach der Einnahme von Tunis der König der Marruecer, Abdelmumen, über der Stadt eine Feste mit dreieckigen Thürmen zu erbauen befahl, von denen anzunehmen ist, daß es ausspringende, in der Kehle geschlossene Winkel waren. Diese Form war in jenem Zeitalter in Europa noch unbekannt, und es ist wohl möglich, daß sich daher die Idee der freistehenden Thürme herschreibt, und daß das im Vorhergesagten berichtigt werden müßte. Unbestreitbar ist, daß die Araber in der Belagerungskunst allen Nationen voraus waren, was sich von ihrer Kenntniß der Ballistik, die sie von den Griechen erlernt hatten, herschreibt; eine Kenntniß, die im Orient damals erhalten und vervollständigt wurde, während sie im Abendlande durch die häufigen Einfälle der Barbaren vom Norden immer mehr verloren ging. So kam es, daß in Spanien alle die alten Erfindungen und Maschinen wieder auftauchten, die die Römer zur Annäherung und dem Angriff angewendet hatten; daher wurde ihr Gebrauch hier früher bekannt als in Frankreich, wohin die Kenntniß derselben erst unter Philipp August (1180 — 1226) durch die Kreuzzüge gelangte.

Ohne zu frühern Zeiten zurückgehen zu müssen, so bewahren die arabischen Schriftsteller das Andenken an die Belagernng von Leon im Jahre 983 durch den berühmten Almanzor. Die Stadt war fest und hatte in ihrer Befestigung sehr hohe Thürme mit eisernen Thüren, von denen ein jeder eine Festung war. Man brauchte 5 Tage, um ein solches Thor zu erbrechen, und erst am Ende dieser Zeit gelang es, Breschen in die Mauer zu legen. So verdankt Spanien auch den Sarazenen die frühere Bekantschaft mit der Artillerie, die so große Veränderungen in der Kriegskunst hervorbrachte. Es darf nicht vergessen werden, zu bemerken, daß wir höchst wahrscheinlich erst den Arabern die Einführung gewisser Grundsätze, auf die sich das Völkerrecht basirt, verdanken, obgleich einige französische

Schriftsteller dies dem Bertrand de Guesclin zuwenden wollen, indem sie die Worte anführen, die er sterbend zu den Tapferen sagte, die ihn umstanden: „In welchem Lande ihr auch Krieg führet, so bedenket stets, daß die Geistlichen, die Weiber, Kinder und das arme Volk nicht eure Feinde sind.“ Aber wie schön jene Worte auch klingen, so sind sie doch nur eine schwache Nachahmung von der Erklärung der Verpflichtungen eines Muselmanns, wenn er in den heiligen Krieg, oder um die Grenzen zu vertheidigen, zog, und diese wurden beinahe 400 Jahre früher durch Alhacem II., König von Cordova, verfaßt, als dieser im Jahre 963 Sisteban einnahm; hier sagte er unter anderm: „Beim Einzuge in ein Land tödtet nicht die Weiber, thut Kindern und Greisen keine Gewalt an, noch weniger den einsiedlerisch lebenden Mönchen, schützt sie, wenn jene Schaden leiden. Tödtet und beraubt Niemand, dem ihr Sicherheit zugesagt habt, verwüstet nicht seine Wohnungen und Anpflanzungen. Die Sicherheit, die ein Anführer giebt, müssen Alle unterstützen“ ꝛc.

(Fortsetzung folgt.)

Gedruckt bei E. S. Mittler.



z-Getriebe-
a.
c.
c.
c.
a.
c.
c.
x.
l.
c

Schrif
indem
die ih
bedenk
Volk
gen,
rung
Krieg
beinah
verfaß
unter
thut K
siedleri
Tödtet
wüstet
die ei

